

ČASOPIS

PRO RADIOTECHNIKU

A AMATÉRSKÉ VYSÍLÁNÍ

ROČNÍK XVIII/1969 ČÍSLO 7

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview	241
Výsledky konkursu na nejlepší amatérské konstrukce	242
Několik poznámek ke konferenci o aktivních polovodičových prvcích	243
Čtenáři se ptají	243
Jak na to	244
Nové součástky	245
Stavebnice mladého radioamatéra (mechanická skladba modulů)	246
Horské slunce Ozalux	247
Ke slovníku základních radiotechnických výrazů	248
Tranzistorový osciloskop	249
Několik zapojení s tyristory	252
Ladicí díl VKV s tranzistory FET	254
Třípovelový vysílač pro modely	255
Generátor FM pro IV. a V. televizní pásmo	257
Jednoduchý zesilovač pro stereofonní sluchátka	258
Zesilovač 80 W pro hudební nástroje	263
Měníč pro síťový holicí strojek	265
Předzesilovač pro dynamický mikrofón	266
Klíč k určování obrazových elektronek	267
Pozitivní osvitoměry Mililux	269
Cubical Quad v amatérské praxi	272
Soutěže a závody	276
Naše předpověď	278
DX	278
Přečteme si	279
Četli jsme	279
Nezapomeňte, že	279
Inzerce	280

Na str. 259 a 260 jako vyjímatečná příloha „Programovaný kurs radioelektroniky.“

Na str. 261 a 262 jako vyjímatečná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

## AMATÉRSKÉ RADIO

Vydává vydavatelství MAGNET, Praha 1, Vladislavova 26, telefon 234355-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Lubomír Březina. Redakční rada: K. Bartoš, ing. J. Cermák, K. Donát, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradský, ing. J. T. Hyan, K. Krbeč, ing. A. Lavante, K. Novák, ing. O. Petráček, dr. J. Petránek, ing. J. Plzák, M. Procházka, K. Pytner, ing. J. Vackář, J. Ženíšek. Redakce Praha 2, Lublaňská 57, telef. 223630. Ročně vyjde 12 čísel. Cena výtisku 5 Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšiřuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Praha 1, Vladislavova 26. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Polygrafia 1, n. p., Praha. Inzerce přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, Praha 1, tel. 234355-7, linka 294. Za původnost příspěvků ručí autor. Redakce rukopisů vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou.

Toto číslo vyšlo 9. července 1969.

© Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš inter view

s Jindřichem Kučerou, generálním tajemníkem Československého Hi-Fi klubu, u příležitosti výstavy Hi-Fi EXPO 1969.

Chtěli bychom, abyste našim čtenářům řekl něco zajímavého o výstavě Hi-Fi EXPO 1969, kterou Čs. Hi-Fi klub spolupořádá, a také něco o Hi-Fi klubu samotném. Začneme tedy výstavou. Koná se již podruhé, loni se uskutečnila ve výstavních prostorách Dopravního podniku v Praze. Jaký je účel výstavy a v čem se liší letošní výstava od loňské?

Přesto, že je hudba velmi důležitou složkou kulturního života člověka, nebyla u nás dlouho věnována dostatečná pozornost domácímu poslechu hudby. Nejde samozřejmě o běžný poslech např. rozhlasových pořadů, kde jde většinou o zvukovou kulisu, ale o možnost poslouchání opravdu kvalitní reprodukované hudby v domácích podmínkách. Na trhu nebylo a stále vlastně není kvalitní reprodukcí zařízení, tj. gramofon, stereofonní zesilovač, reproduktorové skříně a jakostní přijímače pro VKV. Záměrem výstavy je ukázat lidem, co všechno z tohoto oboru je k dostání v cizině, srovnat to s vystavenými československými výrobky a podnítit nebo se alespoň pokusit podnítit zájem výrobců o tento obor spotřební elektroniky. Letos poprvé se pokusíme uspokojit alespoň malé procento zájemců o kvalitní zařízení; prostřednictvím národního podniku Domáci potřeby budou rozprodány všechny exponáty této výstavy nejen za tuzexové bony, ale i za naše koruny. Cena je ovšem úměrná současné hodnotě korun, vzhledem k žpadním měnám; špičkový magnetofon Philips bude stát asi 14 000 Kčs.

Od loňské výstavy se letošní liší především profesionalitou, celkovým uspořádáním. Je to dáno hlavně tím, že na organizaci se značnou měrou podílí agentura Made in (publicity), která má s podniky tohoto druhu bohaté zkušenosti. Kromě toho již také umístění výstavy přímo v centru Prahy zdůrazňuje její význam a shledné ji proto jde podstatně více lidí než loni. Pokud jde o vystavované exponáty, liší se obě výstavy v tom, že letos některé známé západoevropské firmy nemají vlastní stánky, ale vystavují prostřednictvím Čs. Hi-Fi klubu ve společné expozici.

Které z československých a zahraničních exponátů považujete za nejzajímavější?

Na to sice rád odpovím, je to ovšem jen můj subjektivní názor. Z československých exponátů mě velmi mile překvapil stánek Tesly Bratislava. Některé z jejích výrobků, např. plynule laditelný tuner pro obě pásma rozhlasu VKV, stereofonní zesilovač, hudební skříně i některé další dosahují i po vzhledové stránce dobrého evropského standardu. Je vidět, že Tesla Bratislava si zřejmě vzala k srdci mnoho kritik na její adresu a bude se snažit udržet krok s ostatními výrobci. Nejvíce mě tedy zaujalo zařízení pro poslech VKV; tuner a stereo-



fonní zesilovač umístěný na nízkém stole (viz II. str. obálky – pozn. red.). Bude v prodeji asi ve druhém čtvrtletí příštího roku a má stát kolem 7 000 Kčs.

Ze zahraničních výrobků mne nejvíce zaujalo a upoutalo reprodukcí zařízení americké firmy Fisher. Jistě není pro nikoho novinkou, že tato firma vyrábí skutečně špičková zařízení v tomto oboru. Podle mého názoru by např. její reprodukcí skříně nenašly po akustické stránce na výstavě konkurenci.

V souvislosti s nedostatkem kvalitních přístrojů na našem trhu jste mluvil o rozprodání exponátů našim zájemcům. Mohl byste o tom říci něco bližšího?

Letos se poprvé našel podnik, který se uvolil vzít na sebe obtíž s tímto krokem spojené. Jsou to Domáci potřeby, které koupily všechny výrobky vystavované v samostatných expozicích a budou je prodávat jednak za tuzexové bony, ale i za koruny, pokud nebude dostatek zájemců s devizami nebo bony, což je z hospodářského hlediska pochopitelné. Druhou část výrobků, které jsou vystavovány ve společné expozici prostřednictvím Čs. Hi-Fi klubu, bude rozprodávat Čs. Hi-Fi klub, a to většinou jen za koruny. Přestože se samozřejmě nedostane na všechny zájemce, je to první krok k zajištění možnosti opatřit si špičkové nebo alespoň velmi dobré zařízení pro reprodukovanou hudbu a věříme, že se možnost příští rok opět rozšíří.

Tím jste se dotkl další otázky. Budete pořádat výstavu i v příštím roce a ve stejné podobě?

To ještě nemohu říci určitě. Závisí to jistě také na ekonomických podmínkách, tj. na tom, jakým hospodářským výsledkem skončí letošní výstava. Rádi bychom však z našich výstav udělali tradici, pořádali je každý rok a jejich prostřednictvím se snažili neustále přispívat ke zlepšení československé úrovně v tomto oboru.

Nyní bychom položili druhou část úvodní otázky. Výstavu pořádá spolu s agenturou Made in (publicity) a redakcí časopisu Hudba a zvuk také Československý Hi-Fi klub. Protože jde o organizaci poměrně mladou, bylo by dobře, kdybyste ji čtenářům stručně představil.

Přestože jde o organizaci po právní stránce velmi mladou – existuje vlastně od letošního jara – rodila se již od začát-

ku hnutí Hi-fi u nás, tj. asi od roku 1960. Prvním jejím předchůdcem byl pražský Klub elektroakustiky, který si vytkl úkol sdružovat pražské zájemce o elektroakustiku a techniku Hi-fi a pomáhat jim po technické stránce. Začal vyvíjet a vyrábět kvalitní gramofonová šasi, zesilovače, tunery apod. V současné době je vybařen velmi dobrým výrobním zařízením a zabývá se výrobou mnoha úzkoprofilových výrobků z oblasti nízkofrekvenční techniky. Z podnětu Klubu elektroakustiky a prakticky s jeho členskou základnou začal loni fungovat přípravný výbor Čs. Hi-fi klubu. Během jednoho roku činnosti připravil všechny podklady pro ustavení organizace, která má nyní asi 10 000 členů. Československý Hi-fi klub má jako federální organizace dvě složky: Český Hi-fi klub a Slovenský Hi-fi klub. Jejich spolupráce se zatím rozvíjí velmi slibně a bez neshod, které vznikaly v jiných technických organizacích.

Členem Čs. Hi-fi klubu se může stát každý zájemce, který pošle přihlášku a zaplatí členský příspěvek 12 Kčs na rok. Čs. Hi-fi klub zajišťuje pro své členy formou subskripce gramofony, přenoskové raménka, vložky a gramofonové desky, které vydává ve spolupráci s oběma hudebními nakladatelstvími, Pantonom i Supraphonem. Prostřednictvím časopisu Hudba a zvuk a relací v rozhlasu seznamuje členy s novinkami v oboru Hi-fi techniky, pomáhá jim při stavbě reprodukcí technických zařízení atd. O Čs. Hi-fi klubu by se dalo jistě říci mnohem více, ale i z tohoto stručného „představení“ si snad čtenáři vašeho časopisu udělají alespoň základní představu o této organizaci.

Děkujeme za rozhovor a věříme, že jsme se se setkali naposledy. Vaší výstavě přejeme mnoho zdaru a těšíme se na shledanou na Hi-Fi EXPO 1970.

\* \* \*

Přesto, že v souvislosti s rozvojem magnetofonové techniky se mnozí výrobci gramofonových desek obávali poklesu prodeje desek, skutečnost ukázala pravý opak – v NSR se za rok 1968 prodalo na vnitřním trhu o 20 % více desek než v roce 1967 (z toho o 37 % desek o průměru 30 cm a o 17 % tzv. „singlů“). Zisk z prodeje desek se také zvýšil (asi o 20 %) a dosáhl téměř 0,5 miliardy marek.

—chá—

\* \* \*

Od 1. října letošního roku bude západoněmecká televize vysílat kromě jiných pořadů pro barevnou televizi denní zprávy (Tagesschau) a sportovní přehled v barvě. I když to přináší některé obtíže (potřeba lepšího osvětlení scén aj.), má tento plán plnou podporu předních výrobců televizorů a vedení televizních společností.

—chá—

\* \* \*

Jugoslávští montéři postaví dva nové vysílače pro střední vlny s výkonem 50 kW na Ceylonu. Zařízení dodá NSR v rámci pomoci rozvojovým zemím. Zajímavé je i to, že stejná jugoslávská firma stavěla nové středovlnné vysílače v NSR (Dillberg u Norimberka a Ismaning u Mnichova).

—chá—

## VÝSLEDKY KONKURSU NA NEJLEPŠÍ AMATÉRSKÉ KONSTRUKCE

V AR 11/68 vyhlásily redakce Amatérského radia a Radiového konstruktéra ve spolupráci s ředitelem Obchodního podniku Tesla konkurs na nejlepší radioamatérské konstrukce. Do 31. března 1969, kdy byla uzávěrka konkursu, došlo do redakce AR 25 příspěvků (jeden byl vrácen, protože nespĺňoval podmínky konkursu) a dnes můžeme čtenáře seznámit s výsledky. Ještě předtím však považujeme za svou povinnost vysvětlit, jak se k těmto výsledkům dospělo a jakým řízením jednotlivé exponáty prošly.

Všechny příspěvky rozřídili předběžně do jednotlivých kategorií podle podmínek konkursu šéfredaktor AR ing. F. Smolík a zástupce Obchodního podniku Tesla K. Donát. Redakční rada toto rozdělení schválila a uložila svým jednotlivým členům podle jejich odbornosti prostudovat dokumentaci jednotlivých konstrukcí a předložit písemné hodnocení. Na této odborné expertíze se podílelo jedenáct členů redakční rady. Redakční rada také rozhodla ustavit komisi, která by posudky vyhodnotila a navrhla rozdělení cen. V této komisi zastupovali n. p. Tesla K. Donát, ing. J. Klika a ing. J. Vackář, CSc, redakci AR a RK šéfredaktor ing. F. Smolík, J. Ženíšek a ing. A. Lavante.

Všechny konstrukce navržené touto komisí k odměnění byly od autorů vyžádány, aby mohly být podrobeny důkladným funkčním zkouškám. Tímto prověřením exponátů pověřil technický náměstek ředitele Obchodního podniku Tesla odbornou laboratoř Tesla: Výsledky zkoušek ukázaly, že všechny konstrukce odpovídají udávaným parametrum.

Teprve po tomto řízení přistoupila komise k definitivnímu návrhu na udělení cen. Pro malý počet příspěvků v některých kategoriích rozhodla sloučit v I. kategorii skupinu a) a b) a také neudělit některé ceny a rozdělit stanovenou částku jinak.

Na návrh komise schválila pak redakční rada na svém zasedání tyto výsledky konkursu:

### I. KATEGORIE

(skupina začátečníků  
a mírně pokročilých sloučený)

1. cena – nebyla udělena.

2. cena – poukázka na zboží v hodnotě 1 000 Kčs (zboží podle vlastního výběru v prodejnách Tesla):

Emil Dvořák, Pardubice (autohlídač),  
Oldřich Habada, Černýšov, okr. Strakonice (elektronický blesk s automatikou).

3. cena – poukázka v hodnotě 500 Kčs: Miroslav Chudoba, Olomouc (měřič odporů a kapacit).

Uznání: Jiří Sigmund, Praha (stabilizátor) – poukázka v hodnotě 400 Kčs, Jar. Lahodný, Praha (zesilovač) – poukázka v hodnotě 300 Kčs, ing. František Lenoch, Praha (elektronický voltmetr) – poukázka v hodnotě 200 Kčs.

### II. KATEGORIE

1. cena – 2 000 Kčs v hotovosti:

ing. Oldřich Hanuš, Praha (konvertor na 145 MHz).

2. cena – poukázka v hodnotě 1 500 Kčs:

Jar. Sekretář, Praha (nf zesilovač).

3. cena – poukázka v hodnotě 1 000 Kčs:

Silvín Frybert, Mor. Třebová (stabilizovaný zdroj).

Uznání: Miroslav Tomek, Praha (měřicí přístroj) – poukázka v hodnotě 500 Kčs.

### III. KATEGORIE

1. cena – 3 000 Kčs v hotovosti:

Jozef Teško, Blatná, okr. Strakonice (tranzistorový akordeon).

2. cena – poukázka v hodnotě 2 500 Kčs:

ing. Lad. Kryška a Jiří Žuska, Praha (tranzistorový osciloskop).

3. cena – poukázka v hodnotě 2 000 Kčs:

Rudolf Majerník, Tlmače, okr. Levice (přijímač VKV),  
Václav Otýs, Plzeň-Karlov (tranzistorový osciloskop).

Uznání: Miroslav Skoták, Šumperk (tranzistorový hudební nástroj) – 1 000 Kčs v hotovosti, Pavel Vondráček, Ústí n. L. (tranzistorový stabilizovaný zdroj) – 1 000 Kčs v hotovosti, Vladimír Vachek, Praha (univerzální měřicí přístroj) – poukázka v hodnotě 500 Kčs.

S některými odměněnými konstrukcemi se můžete seznámit na 3. str. obálky (jejich výběr byl dělán ještě před vyhodnocením konkursu), stavební návod na tranzistorový osciloskop ing. L. Kryšky a J. Zusky (2. cena ve třetí kategorii) najdete na str. 249. Redakce AR si vyhradila právo uveřejnit všechny příspěvky zaslané do konkursu a bude je postupně zařazovat pod titulkem „Konstrukce z konkursu AR-Tesla“. Kromě toho požádá Obchodní podnik Tesla některé autory o zhotovení podrobných podkladů potřebných pro vydání stavebnic, popř. o doplnění dokumentace pro případné zhotovení některých přístrojů pro laboratoře a pracoviště Obchodního podniku Tesla.

Čtyřicet let, co se pamatují, se podepisoval značkou Fa. Teprve jako šéfredaktor Amatérského radia jsem zjistil, že je vlastně „štimkolega“, protože již v roce 1923, tj. téměř před půl stoletím, vydal ve dvou vydáních knihu Radiopraktikum, později vydával časopis Radiolaborator a stavební plány, jak to děláme dnes v Radiovém konstruktéru. Z nich nejpopulárnější byla brožurka Radiotelefon za 50 Kč, která do-



sáhla devíti vydání a velmi podstatným způsobem přispěla k rozvoji radiotechniky a příjmu rozhlasu u nás. V tehdejší době totiž existovaly jen dovezené přímozesilující přijímače, které se prodávaly „bratru“ za 5 000 Kč. Je možné snadno zjistit, že tisíce a možná desítky posluchačů rozhlasu slyšelo poprvé signály radiových stanic právě díky brožurce Radiotelefon za 50 Kč. Ani potom však nepřestal pokračovat ve své popularizační práci v oboru radiotechniky a elektroniky. Jako zkušený fyzik napsal Moderní fyziku, která byla dlouhá léta učebnicí pro pokračovací a vysoké školy. Řadu let jsem s ním spolupracoval v různých časopisech, nejvíce ve Vědě a technice mládeži, kdy zásoboval redakci nejnovějšími informacemi, ať už byly v ruském, anglickém, francouzském, španělském nebo italském originále. Přesto se ve dnech osmdesátých narozenin Rudolfa Faulknera našlo jen několik jednotlivců, kteří si vzpomněli na tohoto nestora československé radiotechniky a přišli alespoň blahopřát. Naše redakce navrhla při této příležitosti ÚV Svazarmu, aby mu udělil zlatý odznak Za obětavou práci, který mu jmenem ÚV Svazarmu předal Karel Krbec, OK1ANK.

## Několik poznámek ke konferenci o aktivních polovodičových prvcích

Z podnětu Tesly Rožnov byla – stejně jako v minulých letech – uspořádána v Rožnově pod Radhoštěm konference se záměrem zhodnotit dosažené výsledky a ukázat hlavní směry rozvoje aktivních součástek pro elektroniku v n. p. Tesla Rožnov.

V úvodním projevu vzpomněl ředitel Tesly Rožnov ing. Knebl letošního dvacátého výročí trvání závodu. Z jeho projevu stojí za povšimnutí zvláště podnikatelský záměr Tesly Rožnov, který má zlepšit situaci v dostupnosti a odbytu polovodičových prvků. Pomocí krátkodobých úvěrů nebo úlev se mají vytvořit předpoklady pro zvětšení sériovosti výroby při současném snížení výrobních nákladů. To by umožnilo snížit i prodejní cenu, takže by se zvýšil zájem spotřebitelů o používání monolitických obvodů, tranzistorů, diod a dalších polovodičových součástek. Očekává se, že tato opatření se uplatní nejdéle do dvou let.

Velký zájem vzbudily i referáty o vývoji polovodičových součástek v zahraničí. Za Teslu Rožnov uvedl zajímavé údaje ing. Maceček, který se zabýval rozvojem vývoje a výroby tranzistorů a monolitických obvodů. O situaci v oblasti diod, tyristorů a některých speciálních součástek hovořil ing. Michalko z výrobního závodu Piešťany, o výhledu Tesly Rožnov pro další období ing. Maceček. V jeho zprávě byly shrnuty výsledky technicko-ekonomického průzkumu u zákazníků (tyto průzkumy používá Tesla Rožnov k orientaci svého zaměření ve výhledových plánech) a také poznatky z vývoje a výroby progresivních polovodičových součástek v zahraničí, jimiž se závod snaží korigovat požadavky domácího trhu tak, aby jeho výroba a nabídka byly pokud možno v souladu se světovými trendy vývoje polovodičových prvků. Ze součástek, které jsou v pokročilém stadiu výzkumu nebo vývoje, jmenujme alespoň typovou řadu číslicových monolitických obvodů (ob-

dobu řady  $\mu$ A709 firmy Fairchild), řadu vysokofrekvenčních zesilovačů (obdobu typů CA3005, CA3006, CA30013 a CA30014 firmy RCA), v planární tranzistorů s vodivostí typu p-n-p KF516, KF517 a KF518, v planární tranzistor pro IV. a V. televizní pásmo s mezním kmitočtem  $f_T = 1$  GHz a rozsáhlou řadu křemikových tranzistorů pro průmyslové použití.

Samostatnou částí konference byly odborné přednášky o výzkumu nových polovodičových součástek. Většina měla velmi dobrou odbornou úroveň a přibližila problematiku fyziky polovodičů, technologie a často i aplikace nových součástek širokému okruhu posluchačů z řad spotřebitelů.

Další důležitou částí konference byla diskuse, v níž vystoupili zástupci závodů a institucí, které používají součástky Tesly Rožnov. Často byly ze strany těchto zákazníků vyslovovány požadavky na rozšíření sortimentu polovodičových součástek, které však v Tesle Rožnov – především z ekonomických důvodů – není možné. Na druhé straně je však třeba chápat potřebu finálních výrobců elektronických přístrojů a zařízení mít k dispozici takové součástky, které nejlépe vyhovují danému účelu. Oprávněné bylo i volání po zlepšení publikační činnosti Tesly Rožnov, které bylo již několikrát přislíbeno. Současná praxe v tomto oboru, který by měl být nedílnou součástí výrobní činnosti každého závodu, je taková, že vybavení katalogů (pokud jsou vůbec k dispozici) je podstatně skoupější na číselné i jiné údaje, než jak je běžné v zahraničí.

Na konferenci se také hovořilo o otázkách spolehlivosti a jejího zaručení vý-

robce. Dále byl vysloven požadavek na urychlené vypracování norem na názvosloví a schematické značení monolitických číslicových a lineárních obvodů (a nejen těch – objevují se nové prvky, např. tranzistory FET, UJT atd. a prakticky v každé zemi se jejich schematické značky kreslí jinak; k tomuto tématu se vrátíme v některém z příštích čísel AR – pozn. red.).

Závěrem je možné říci, že v posledních dvou až třech letech došlo v Tesle Rožnov k zásadnímu obrátu v úrovni i tempu technického rozvoje, především v oblasti výzkumu, vývoje a výroby křemikových planárních tranzistorů a monolitických obvodů. Pokud se tedy uskuteční všechny plány Tesly Rožnov, lze očekávat, že tento podnik významně přispěje k rozvoji čs. elektroniky.

J. Z.

Čím lze nahradit elektronku EBL1 a jaké budou potřebné úpravy obvodu této elektronky? (P. Bolek, Karviná).

Elektronku EBL1 lze nahradit elektronkou EBL21. Úpravy obvodu by mohly být (podle zapojení) zcela minimální. Podstatné např. je, že elektronka EBL21 má proti elektronce EBL1 menší pracovní odpor (5,7 k $\Omega$ ), což znamená vyměnit výstupní transformátor. Kromě jiného má elektronka EBL21 i větší dovolenou ztrátu (11 W proti 9 W u EBL1). Ostatní změny vyplnou ze způsobu zapojení (zesilovač třídy A, AB apod.).

Kde lze získat jednotlivá čísla zahraničních časopisů, jejichž obsahy uvádíte v AR? Jaké údaje má výstupní transformátor z VKP050? (M. Pluhař, Praha 10).

Distribuci všech časopisů má na starosti Poštovní novinová služba; je možné ptát se i ve Středisku technické literatury, Praha 1, Spálená 51, kde bylo možné objednávat zahraniční knižní i časopiseckou produkci.

Výstupní transformátor z VKP050 má impedanci sekundárního vinutí 8  $\Omega$ ; sekundární vinutí je rozděleno na dvě části, z nichž jedna se používá pro obvod zpětné vazby. Primární vinutí je uzpůsobeno jako pracovní odpor pro tranzistor GC507. Jiné údaje bohužel neznáme.

Jak se změni indukčnost feritové antény, navinu-li její cívkou lankem 10  $\times$  0,05 mm místo 20  $\times$  0,05 mm? (J. Šimonka, Písek).

Indukčnost feritové antény se při použití tenčího lanka zmenší; o kolik, to závisí na druhu feritového materiálu, počtu závitů a provedení cívk. Cívkou feritové antény lze však navinout i drátem, není třeba používat vl. lanko. Rozdíly v jakosti antény jsou zcela nepatrné. Přitom lanko 10  $\times$  0,05 mm odpovídá drát o  $\varnothing$  0,15 mm, lanko 20  $\times$  0,05 mm drát o  $\varnothing$  0,22 mm. Nejlepší náhradou je drát s lakovou izolací, opředěný hedvábím – opředení však není podmínkou.

Z kusých informací se dovídám, že existuje zařízení, jímž lze zkrátit, popř. prodloužit zvukový záznam hudby nebo slova, aniž by tím byl narušen původní kmitočtový zvuk. Můžete mi vysvětlit podstatu tohoto systému? (M. Bolek, Ostrava).

Velmi stručně lze o tomto systému říci: podstatou je, že jako snímáči hlava slouží čtveřice rotujících hlav, které se při zpomalení posuvu pásku otáčejí o tutéž časovou diferenci vzad, takže absolutní výška tónu zůstává zachována. Záznam se tím jaksí prodlužuje. Při zrychlení posuvu pásku rotují hlavy o tutéž časovou diferenci vpřed, takže absolutní výška tónu zůstává opět zachována. Ze záznamu se tedy vlastně „vysekávají“ kratičké časové úseky, celková doba záznamu se zkracuje.

Jaké zapojení patice má integrovaný obvod MAA125? (B. Kůla, Nehvizdky).

Zapojení a všechny ostatní údaje našich integrovaných obvodů byly během minulého a letošního roku uveřejněny v AR již několikrát. Naposledy v AR 5/69 na str. 170.

Chtel by somjší dostávat rozsah VKV k přijímači Melodic 2. Bolo by možné použít některý z předávajících vstupních dílů? (J. Ondera, B. Bystřice).

Pro příjem VKV na běžných rozhlasových přijímačích s rozsahy KV, SV a DV je třeba kromě vstupního ladicího dílu zkonstruovat nebo si jinak opatřit i mf zesilovač, neboť prodávané vstupní díly VKV mají výstup pro 10,7 MHz, zatímco běžné přijímače mají mf obvykle kolem 450 kHz; také detektor amplitudové modulovaných a kmitočtové modulovaných signálů se od sebe zásadně liší. Z běžného přijímače lze tedy pro příjem VKV použít jen mf zesilovač.

Mám magnetofon B41 a chtěl bych jej předělat na čtyřstopý. Jak bych měl postupovat? (J. Krochot, Děčín).

Magnetofon B41 lze samozřejmě předělat na čtyřstopý, je to však podle našeho názoru zbytečné, neboť v tomto provedení jako B41 je i typ B42, který je upraven pro čtyřstopý provoz – takže by asi bylo lepší B41 prodat a koupit B42, neboť bez zkušenosti a měřících přístrojů je výsledek přestavby problematický (nehledě na ztrátu času).

\*\*\*

Protože redakce dostává neustále dotazy na úpravu textu článků, obrázků a fotografií pro uveřejnění v tisku, uvádíme přehledné požadavky, jejichž splnění je předpokladem pro příjem rukopisu redakci:

text článku – zásadně musí být psán strojem po jedné straně listu formátu A4, ob řádek (tj. na stránce 30 řádků), v jednom řádku průměrně 60 úhozů (včetně mezer). Je třeba dodržovat především počet řádků na stránce;

obrázky – nejlépe tužkou, raději větší, čitelný popis. Při kreslení schematických značek dodržovat čs. normu pro kreslení elektro-technických značek ve schématech;

fotografie – kontrastní, nevhodnější je formát 13×18 cm, leštěné. Je vhodné přiložit k rukopisu i negativy fotografií, urychlí to zpracování rukopisu.

Protože v poslední době se ve schématech objevují nové součástky, u nichž se dosud nedosáhlo jednotnosti v kreslení schematických značek, dohodla se redakce s předním pracovníkem v tomto oboru ing. Tučkem, že s jeho pomocí vypracuje a uveřejní souhrnný přehled schematických značek, podle něhož se budou v AR jednotně označovat všechny (a především nové) elektro-technické součástky (transistory MOSFET, UJT, tunelové i jiné diody atd.). Přehled uveřejníme v některém z příštích čísel AR.

#### Změny prodejních cen radiosoučástek

Změny maloobchodních cen k 14. 5. 1969 postihly v sortimentu radiosoučástek reproduktory z výroby Tesly Valašské Meziříčí a výrobky družstva Cyklos-Urbanice (dříve Jiskra).

##### Nové ceny

Reproduktory pro kapesní, pohlednicové a kabelkové přijímače:

ARZ 087	63,—	ARZ 388	48,—
ARZ 097	65,—	ARZ 384	49,—
ARZ 085	56,—	ARZ 341	60,—
ARZ 081	48,—	ARZ 381	59,—

Vysokotónové reproduktory:

ARV 081	48,—
ARV 261	59,—
ART 481	250,—

Hlubokotónové reproduktory:

ARZ 369	92,—	ARO 932	1 100,—
ARZ 669	94,—	ARO 942	1 100,—
ARO 814	385,—		
ARO 835	420,—		

Reproduktory typizovaných rozměrů:

ARO 389	49,—	ARE 367	50,—
ARO 367	49,—	ARE 489	50,—
ARO 589	52,—	ARE 467	50,—
ARO 567	52,—	ARE 589	52,—
ARO 689	70,—	ARE 567	52,—
ARO 667	75,—	ARE 689	72,—
		ARE 667	50,—

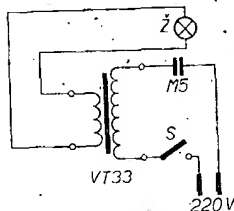
Další součástky:

Krokosvorka neizolovaná	1,80
Krokosvorka izolovaná	3,60
Zdítka izolovaná	—,80
Transformátory ST63	67,—
ST64	73,—
VT36	20,—
VT37	20,—
VT38	22,—
BT38	24,—
VT39	20,—
BT39	26,—
Kondenzátory ZK56	15,—
ZK58	30,—

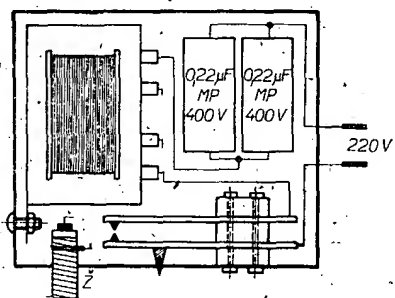
## ? Jak na to AR'69

### Síťový zapalovač plynu

V AR 1/69 byl uveřejněn návod L. Hlaváče na poloautomatický zapalovač plynu. Jako vhodný transformátor doporučoval autor výstupní transformátor VT34. V obchodech měli na skladě jen VT33 pro bateriové elektronky za 11,— Kčs.



Z popisu jsem se dověděl, že vinutí je v poměru 40:1 a dovolený trvalý maximální proud primárním vinutím 10 mA. Údaje o počtech závitů a tloušťce vodičů udány nebyly. Přesto jsem se rozhodl plynový zapalovač s tímto transformátorem beze změn vinutí zhotovit. Schéma L. Hlaváče jsem pozměnil v tom, že jsem do síťového přívodu zařadil dva kondenzátory 0,22 μF, MP/400 V paralelně (nesehnal jsem kondenzátor M5) a spínač dal jen do jedné větve (obr. 1).

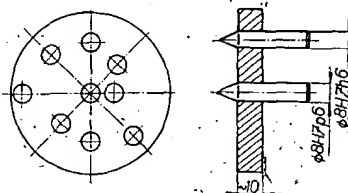


Všechno se vešlo do krabičky od manžetových knoflíčků (obr. 2) o rozměrech 8,5 × 6 × 3 cm (při použití jen jednoho kondenzátoru by stačil i menší obal). Zapojení splnilo očekávání a pracuje naprosto spolehlivě.

V. Indrák

### Přípravek pro vrtání děr

Při stavbě elektronických přístrojů se často vyskytuje při výrobě šasi nebo upevňovacích panelů potřeba vrtat díry v určité rozteči. Pokud nemáme vhodné a dostatečně přesné nástroje k ořýsování, nepovede se vždy vyvrtat otvory dostatečně přesné a musí se dodatečně doplňovat. K této práci se vyplatí pořídit si jednu provždy jednoduchý přípravek – vícenásobný důlčík. Je to v podstatě tlustší ocelová destička s přesně předvrtanými otvory



a dva důlčíky, které do těchto otvorů lícují (viz obrázek). Jeden důlčík je nalisován ve středním otvoru, druhý je výměnný a nasouvá se do ostatních otvorů podle potřeby. Jde ve většině případů např. o rozteč zdírek 19 mm, rozteč připevňovacích otvorů tranzistorů 23 a 30 mm, rozteč připevňovacích otvorů patič elektroniek 28,5 mm nebo u přepínačů 40 mm.

B. Dáňa

### Koncová elektronika řádkového rozkladu způsobila vodorovný pruh

Do opravy byl dán televizní přijímač s tímto popisem závady: vodorovný pruh na obrazovce (sražený obraz). V opravě se závada projevila teprve po několika dnech zkušebního provozu. Ihned byla vyměněna koncová elektronika snímkového rozkladu PCL85. Chyba se zdála být odstraněna, ale po dalším zkušebním provozu se obraz opět krátkodobě „srazil“ do úzkého vodorovného pruhu. Chyba se projevovala tak krátce, že měření napětí nebylo možné. Poklepáváním nebo ofukováním teplým vzduchem nebylo možné chybu najít. Po bezvýsledném přezkoušení kondenzátorů, odporů a transformátoru ve snímkovém vychylovacím obvodu tedy nezbyvalo, než připojit k některým místům voltmetr a čekat, až se závada projeví. Tak se ukázalo, že katodové napětí koncové elektronky snímkového rozkladu stupně se zmenší ze 17 V na 2 V. Přitom se napětí na stínící mřížce nezmění a anodové napětí se změní jen nepatrně.

Podezření na přerušení připoje ke stínící mřížce v objímce elektronky se nepotvrdilo. Závada mohla tedy spočívat ve velkém záporném předpětí řídící mřížky, které uzavíralo koncovou elektronku. A skutečně, jakmile se chyba opět objevila, bylo zde naměřeno napětí —75 V. Proto opravář obrátil pozornost na řádkový koncový stupeň, který řídil z řádkového vn transformátoru změnou mřížkového předpětí také amplitudu signálu.

Silným poklepem na koncovou elektronku řádkového rozkladu se ukázalo, že elektronka PL500 způsobovala tuto závadu. Jemným zkratem mřížky proti katodě měla řídící mřížka při vyvolané chybě napětí —40 V místo správného napětí —60 V (podle schématu). Tím se posunul pracovní bod elektronky PL500, její zesílení se zvětšilo a tím se změnila i velikost impulsu řádkového zpětného běhu a také odtud vznikajícího záporného řídícího napětí z —50 V v normálním stavu na —150 V. Tato příčina způsobovala změnu mřížkového předpětí koncové elektronky snímkového rozkladu stupně, její zablokování a popsanou závadu. Po výměně elektronky PL500 pracoval přijímač opět bezvadně.

Funkschau 23/1967

SŽ

# PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Přijímač pro VKV

Elektronický blesk s automatickou



# Nové součástky

## Fototyristory KP500 až 504

**Použití.** – Polovodičové prvky Tesla KP500 až KP504 jsou křemíkové difúzně planární prvky typu p-n-p-n, vhodné k použití ve spínacích a řídicích obvodech využívajících světelného toku.

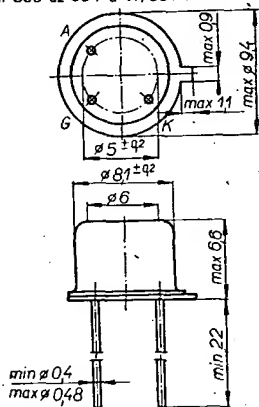
**Provedení.** – Systém je v kovovém pouzdru JEDEC TO-5 s třemi drátovými vývody. Vývod katody a řídicí elektrody je od pouzdra odizolován skleněnou průchodkou. Anodový vývod je vodivě spojen s pouzdrem. Na horní části pouzdra je natavena skleněná čočka, již se na systém tyristoru přivádí ovládací světelný signál (kóta Ø 6 na obrázku).

### Mezní údaje

Přední napětí ve vypnutém stavu  $U_{FDmax}$  a špičkové závěrné napětí  $U_{Rmax}$  je pro KP500 25 V, KP501 50 V, KP502 100 V, KP503 200 V, KP504 300 V. Střední usměrněný proud pro všechny typy bez chladiče do teploty okolí 25 °C je 0,25 A, špičkový proud neperiodický při době trvání max. 10 ms až 7 A. Maximální teplota přechodu +85 °C.

Výrobce: Tesla Rožnov.

KP500 až 504 a KT501 až 505



### Řízené křemíkové usměrňovače 1 A

**Použití.** – Polovodičové prvky Tesla KT501 až KT505 jsou čtyřvrstvé difúzní tyristory, vhodné pro použití ve spínacích a řídicích obvodech s proudy do 1 A.

**Provedení.** – Systém je v kovovém pouzdru velikosti pouzdra tranzistoru OC170. Systém je izolován od pouzdra, vývody jsou drátové. Zapojení vývodů je na obrázku.

### Charakteristické údaje

Typ	Spínací napětí $U_{B0}$	Přední napětí ve vypnutém stavu $U_{FD}$ [V] při $I_{FD}$ [mA]	Přidržený proud $I_H$ max [mA]
	Závěrné napětí $U_{BR}$ min [V]		
KT501	60	50	0,5
KT502	120	100	0,5
KT503	240	200	0,5
KT504	360	300	0,5
KT505	480	400	0,5

Maximální spínací proud řídicí elektrody  $I_{GTmax} = 10$  mA pro všechny typy.

### Charakteristické údaje

Veličina	KP500	KP501	KP502	KP503	KP504
Spínací napětí $U_{B0}$ [V]	≥ 30	> 60	≥ 120	> 240	> 360
Závěrné napětí $U_{R(BR)}$ [V]	≥ 30	≥ 60	≥ 120	≥ 240	≥ 360
Přední klidový proud $I_{FD}$ [mA] při předním napětí $U_{FD}$ [V]	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Závěrný klidový proud $I_{RD}$ [mA] při záv. napětí $U_{RD}$ [V]	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5
Úbytek napětí v sepnutém stavu $U_T$ [V]			≤ 1,7		
při proudu $I_T$ [A]			0,7		
Spínací osvětlení $E_t$ [lx]			≤ 4 000		
při $U_{FD}$ [V]			10		
a proudu $I_G$ [mA]			0		
Spínací proud $I_{GT}$ [mA]			0,8		
při předním napětí $U_{FD}$ [V]			10		
Špičkový proud řídicí elektrody $I_{FGM}$ [mA]			≤ 100		

### Mezní údaje

Typ	Proud řídicí elektrody		$I_{FG}$ [mA]	$U_{FD}$ [V]	Závěrné napětí $U_R$ [V]
	$I_T$ [A]	$I_{T imp.}$ [A]			
KT501	1	15	100	50	50
KT502	1	15	100	100	100
KT503	1	15	100	200	200
KT504	1	15	100	300	300
KT505	1	15	100	400	400

Maximální úbytek napětí v sepnutém stavu  $U_T max = 1,7$  V pro všechny typy. Bez chlazení je  $I_T max = 0,4$  A.

Cena: KT501 – 98,— Kčs, KT502 – 110,— Kčs, KT503 – 125,— Kčs, KT504 – 135,— Kčs, KT505 – 145,— Kčs.

Výrobce: Tesla Piešťany (Tesla Rožnov p. Radh.).

### Křemíkové diody KYZ70 až KYZ79

**Použití.** – Polovodičové prvky Tesla KYZ70 až KYZ79 jsou určeny k usměrňování střídavých proudů do 20 A. Jsou to výkonové diody vyrobené difúzní technologií.

**Provedení.** – Systém diody je hermeticky uzavřen v kovovém pouzdru, se skleněnou průchodkou. Diody typu KYZ70 až KYZ74 mají anodu na pouzdru, katodový vývod je označen modře; diody KYZ75 až KYZ79 mají na pouzdru katodu a anodový vývod je označen červeně.

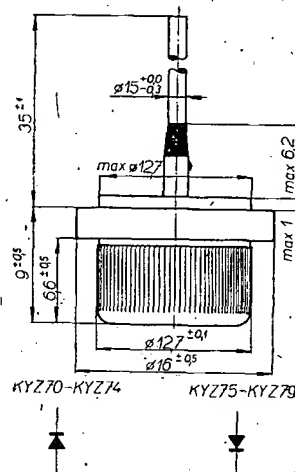
### Mezní údaje

Typ	Závěrné napětí	
	provozní $U_{KA}$ [V]	špičkové ( $f \geq 20$ Hz) $U_{KAM}$ [V]
KYZ70, KYZ75	45	50
KYZ71, KYZ76	90	100
KYZ72, KYZ77	180	200
KYZ73, KYZ78	280	300
KYZ74, KYZ79	360	400

Usměrněný proud  $I_0 = max. 20$  A bez chlazení a při  $T_a = 40$  °C 4 A. Ztrátový výkon  $P_c = max. 24$  W. Teplota okolí  $T_a = max. -55$  až  $+155$  °C.

### Charakteristické údaje

Napětí  $U_{AK} < 1,1$  V při proudu  $I_{AK} = 20$  A. Závěrný proud  $I_{KA} < 100$   $\mu$ A při napětí  $U_{KA} = 50$  V (KYZ70, KYZ75), 100 V (KYZ71, KYZ76), 200 V (KYZ72, KYZ77), 300 V (KYZ73, KYZ78), 400 V (KYZ74, KYZ79).

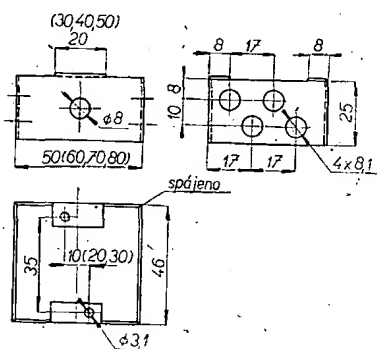


Mikrovlnný tranzistor. Mullard 800BLY je prvním křemíkovým mikrovlnným prvkem n-p-n v Evropě. Odevzdá výstupní výkon 1 W na kmitočtu 2 GHz při napájecím napětí 28 V, buďicím výkonu 0,32 W a účinnosti 30 %. Je vestaven v pouzdru „stripline“ s páskovými vývody. Je vhodný k použití v mikrovlnných vysílačích, kde může pracovat jako oscilátor nebo zesilovač výkonu při buzení harmonických generátorů s varaktory. Jeho mezní tranzitní kmitočet je 1,5 GHz při napětí kolektoru 10 V a proudu 100 mA. Mezní hodnoty: napětí kolektor-emitor 55 V, emitor-báze 4 V, proud kolektoru 500 mA, ztrátový výkon 5 W při teplotě pouzdra 25 °C, 3 W při teplotě 75 °C, tepelný odpor 25 °C/W. Tranzistor pracuje v rozsahu teplot přechodu -55 až +150 °C.

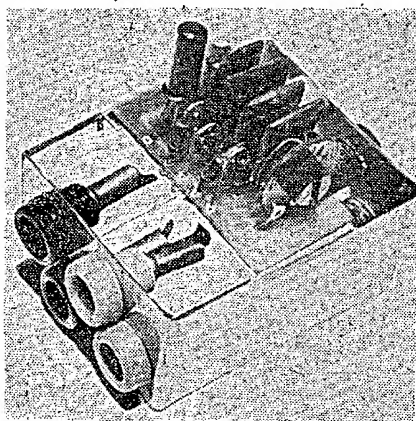
Jak jsme v minulém čísle slíbili, přinášíme dnes popis mechanické skladby modulů. První způsob je pokusný – pro využití různých přístrojů – a proto snadno rozebíratelný. Druhý způsob se hodí spíše pro hotové přístroje, lépe řečeno přístroje složené z modulů pro trvalé používání. Protože otázka zajištění výroby jednotlivých mechanických dílů není ještě zcela vyjasněna, byla zvolena konstrukce jednoduchá, z dostupného materiálu a nevyžadující žádné speciální nástroje – vystačíme se svěrákem, ručními nůžkami na plech, vrtáčkou a páječkou.

## Mechanické uspořádání modulů pro pokusná zapojení

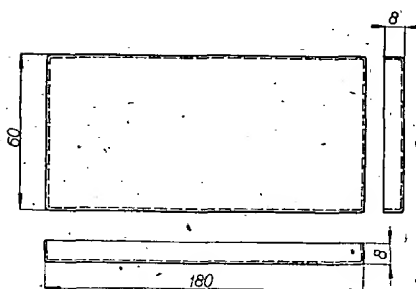
Při skládání jednoduchých zapojení z modulů se ukázalo, že pouhé propojování dráty a spojování pájením není ideálním řešením. Upozorňovali na to také někteří čtenáři a doporučovali montovat moduly do malých krabiček se zdírkami, aby se mohly propojovat kablíky s banánky. Navrhované řešení, které ještě v únosných mezích zachovává původní malé rozměry modulů, je na obr. 1.



Obr. 1.

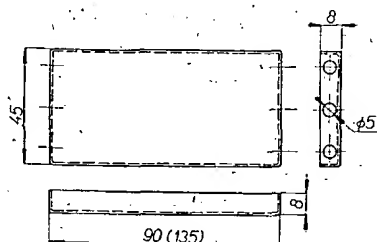


Obr. 2.

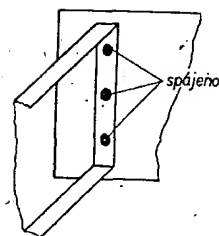


Obr. 3.

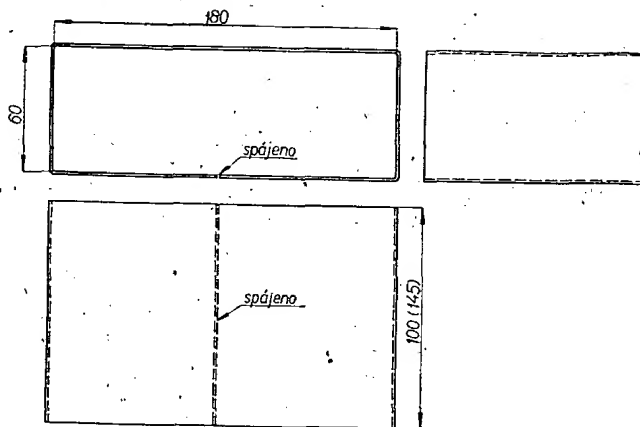
Je to jakási „ohrádka“ z plechu, na jejíž přehnuté okraje se modul přišroubuje. V bočních stranách (kratších) jsou otvory se zdírkami, na které jsou připojeny všechny vývody modulu. V delších bočních stěnách lze v případě potřeby vyvrtat otvor pro uchycení potenciometru nebo jiného ovládacího prvku. „Ohrádka“ je z pocínovaného plechu. Má to několik výhod. Pocínovaný plech je běžně k dostání, má vzhledově poměrně pěkný povrch, v používané tloušťce (0,6 až 1 mm) se dá stříhat ručními nůžkami a snadno ohýbat ve svěráku. Jednou z největších výhod však je, že se dá bez obtíží pájet. Proto odpadne většina šroubových spojů. Popisovaný držák modulů má čtyři základní velikosti podle čtyř základních velikostí modulů. Nakreslíte si jej v rozvinutém stavu na kus plechu, vyvrtáte otvory (nejdříve, před stříháním), potom nůžkami vystříhnete, ve svěráku zohýbáte a v jednom rohu páječkou spájíte. Je vhodné použít páječku s výkonem kolem 100 W, uspokojivých výsledků však bylo dosaženo i s běžnou pistolovou páječkou. Do vyvrtaných otvorů zašroubujete zdířky, shora přišroubujete modul a jeho vývody propojíte na zdířky. Máte-li možnost, odlište jednotlivé vývody barvou zdířek. Tím je modul připraven k pokusům. Připojujeme jej ohebnými kablíky s banánky, pokud možno ne příliš dlouhými, aby nevznikly nežádoucí vazby. Vzhled takto postaveného modulu je na obr. 2.



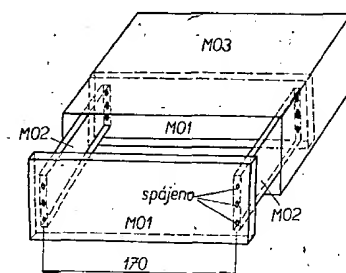
Obr. 4.



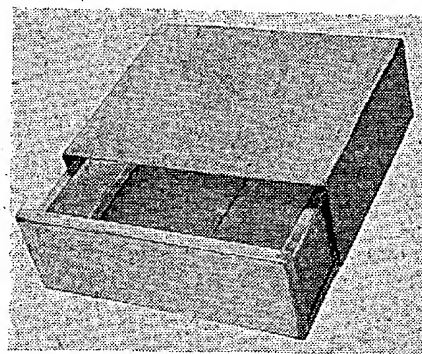
Obr. 5.



Obr. 6.



Obr. 7a.



Obr. 7b.

## Definitivní konstrukce přístrojů s moduly

### Skříňka

Přístroje, které mají sloužit delší dobu, je dobře umístit do skříňky. Skříňka, jejíž návrh uvádíme, je opět velmi jednoduchá a lze ji zhotovit prakticky „na kolenech“. Skládá se z pěti částí. Přední a zadní panel jsou shodné a jsou z pocínovaného plechu ve tvaru mělké vaničky (obr. 3). Po ohnutí plech v rozích spájíme; tím získá panel větší tuhost. Tyto dva panely, přední a zadní, jsou navzájem spojeny dvěma podobnými „vaničkami“ (obr. 4). V kratších postranicích těchto bočnic jsou vyvrtány otvory o  $\varnothing$  asi 3 mm. Bočnice spojíme s panely tím, že je přiložíme kolmo na sebe a tam, kde



**Jaroslav Špitálský**

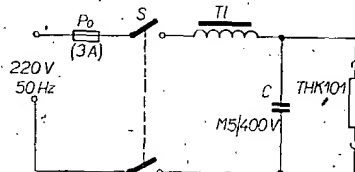
*Přednosti umělého horského slunce snad není nutno zdůrazňovat. Svou jednoduchostí přímo vybízí k amatérskému zhotovení, mnohdy však amatér neví, jak do toho. Popsaný přístroj lze zhotovit v každé průměrně vybavené domácí dílně a jeho pořizovací cena nemusí přesáhnout ani třetinu ceny na trhu prodáváného horského slunce.*

Provozní napětí: 220 V.  
Celkový příkon: 130 VA.  
Výkon hořáku: 100 W.  
Vyzářené světelné spektrum: 230 až 440 mμ.  
Časová kontrola: 0 až 60 min.

Zdrojem ultrafialového záření je rtuťový hořák THK101 přemostěný kondenzátorem  $0,5 \mu\text{F}$  a napájený přes omezovací tlumivku s indukčností  $4 \text{ H}$

(obr. 1). Toto zapojení je hospodárnější ve srovnání s komerčně vyráběnými přístroji tohoto typu, které mají místo omezovací tlumivky k omezení proudu činný odpor realizovaný infrazářiči (pro úsporu místa), takže téměř polovina příkonu se ztrácí ve formě tepelné energie. V našem přístroji je téměř všechna spotřebovaná energie vyzářena hořákem. Tuto výhodu však musíme zaplatit většími rozměry. Předpokládám však, že při běžném provozu v domácnosti to nebude na závadu.

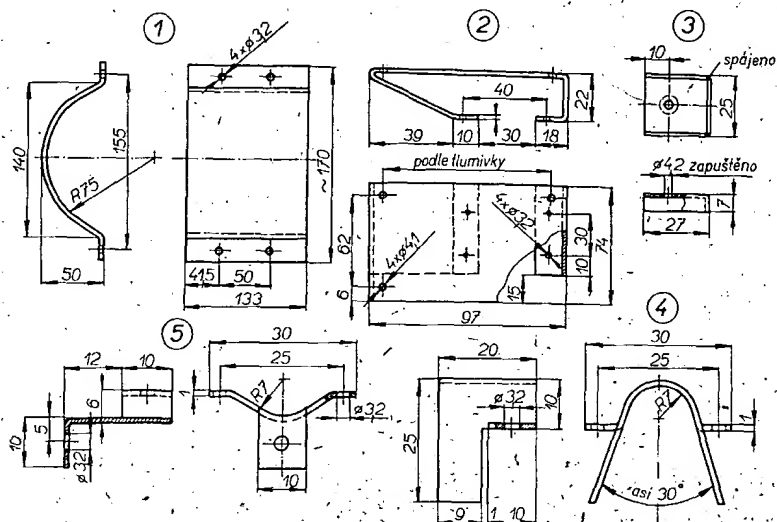
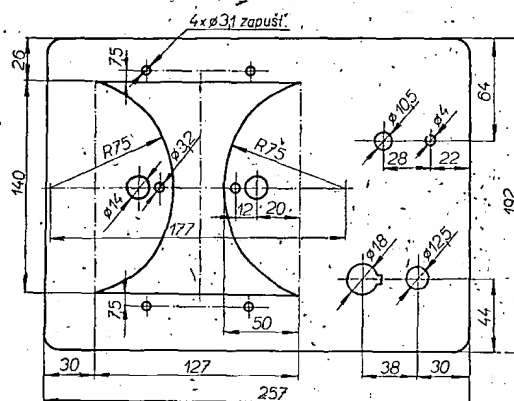
Jako skříňku jsem použil plechovou, továrně vyrobenou skříňku pro měřicí přístroje, kterou lze koupit v prodejně Radioamatér v Praze za 38,— Kčs. Kdo by ji však nesehnal, může použít po malé úpravě hliníkovou krabici na potraviny podobného tvaru, která je k dostání v každém železářství. Obě poloviny pouzdra snížíme lupenkou pilkou na 20 mm a vložíme mezi ně plechový



Obr. 1. Schéma zapojení horského slunce  
Ozalux

Moduly jsou připevněny do skříňky uhelníky (obr. 8). Zhotovíme je opět z pocínovaného plechu a v rozích spájíme. Otvory mají rozeře 10 mm, takže na ně musí jít přišroubovat kterýkoli z modulů. Kdo nechce šroubovat, může moduly za okraje připájet. Místo uhelníků lze použít širší pásy cuprexitu, které připájíme k bočnicím, popřípadě ještě vyleptáme a můžeme je použít přímo k propojování jednotlivých modulů. Pokud někdo použije skříňku k „zastřešení“ přístroje, který nestavěl z modulů, může celou destičku se součástkami zvolit tak velkou, aby šla připájet přímo mezi bočnice.

Obr. 2. Rozmístění otvorů na čelní stěně skříně (vlevo otvor pro reflektor, vpravo nahore otvory pro umístění budíku, vlevo dole pro pojistku a vpravo dole pro spínač)



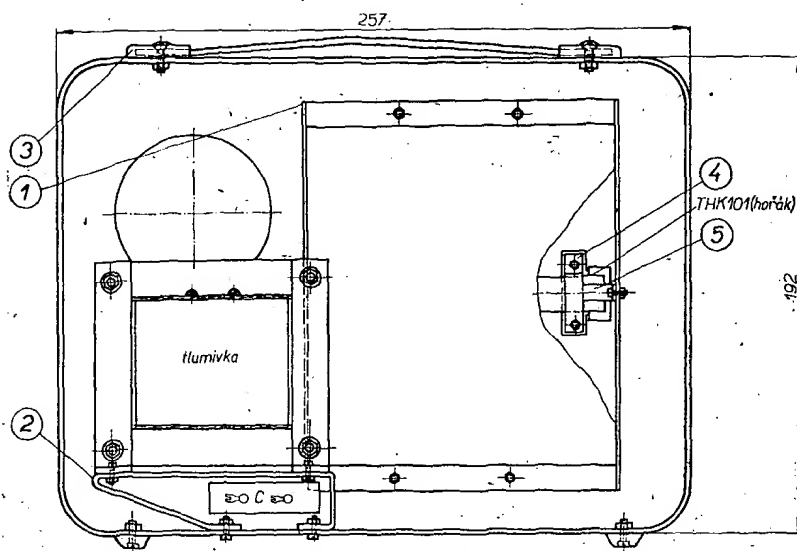
Obr. 3. Detaily jednotlivých dílů: 1 – reflektor, 2 – držák tlumičky, 3 – kování držadla, 4 a 5 – držáky hořáku

Skříňka je navržena ve dvou velikostech: pro jednu a pro dvě řady modulů (rozměry v závorkách).

V některých případech je nevýhodné upevňovat ovládací prvky přímo na přední panel. V tom případě použijeme pomocný panel (obr. 9), který opět připevňujeme mezi bočnice (obr. 10).

Pojistková pouzdra, vstupní a výstupní konektory a ostatní podobné součásti se montují přímo na zadní panel skříňky.

Po vyvrtání všech otvorů můžete skříňku vyleštit a natřít bezbarvým lakem nebo nastříkat barevným lakem.

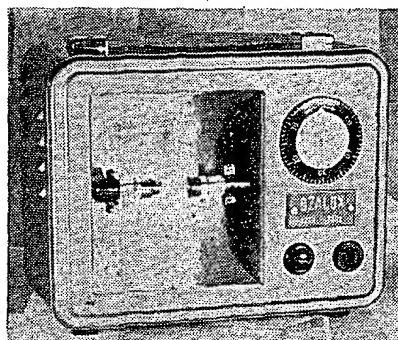


Obr. 4. Uspořádání součástí uvnitř skříně

plášť široký 100 mm. Přední (menší) díl k plášti přinýtujeme a zadní (větší) víko přišroubujeme šrouby do otvorů se závitěm M3, vyříznutých v plášti. Čelo skříně upravíme podle obr. 2.

Za zmínku stojí otvor reflektoru. Při použití skřínky Tesla vyřízneme otvor podle obrázku 2 a podle čerchované čáry ohneme dovnitř skříně. Do čtyř otvorů o  $\varnothing$  3,1 mm zapustíme zvenku šrouby M3×10 se zapouštěcí hlavou, zalijeme cinem a zapilujeme. Při použití skříně zhotovené druhým způsobem vyřízneme obdélníkový otvor a půlkruhové postranice přišroubujeme vždy dvěma šrouby k hliníkovému čelu ještě předtím, než přinýtujeme plášť. Do zadního víka vyvrtáme větrací otvory.

Kování držadla (díl 3 na obr. 3) ohneme z mosazného plechu tloušťky 1 mm, v rozích spájíme a nabarvíme nebo vyleštíme. Jako držadlo použijeme kožený řemínek nebo pásek z pružného materiálu povlečený bužirkou. Držák tlumivky (díl 2) zhotovíme z plechu tloušťky 1 mm (obr. 4), díry o  $\varnothing$  4,1 mm vrtáme podle příchytěk na použité tlumivce. Držáky hořáku (díl 4, 5 na obr. 3) ohneme podle výkresu a načerníme. Tlumivka je navinuta na jádře EI32×32 a má 600 závitů drátu o  $\varnothing$  0,8 mm CuP. Plechy skládáme s mezerou, důkladně je stáhneme a prosytime impregnačním lakem. Parabolu reflektoru (díl 1 na obr. 3) zhotovíme z hliníkového plechu tloušťky 0,5 mm



Obr. 5. Čelní stěna hotového přístroje

a vyleštíme. Celková sestava je na obr. 4 a 5.

Ještě bych se rád zmínil o některých dalších použitých součástkách. Hořák jsem použil THK101 (bez záruky), který prodávají partiové prodejny Elektro za 100,— Kčs (v Praze v Myslivkové ul.). Přímou na vývody jsem připájel holý drát o  $\varnothing$  0,8 mm a izoloval keramickými korálky. Jeho upevnění je zřejmé z fotografie (obr. 5). Kondenzátor je rovněž výprodejní TC 431 0,5  $\mu$ F/400 V a je upevněn pod držákem tlumivky.

Síťové napětí přivádíme buďto přímo třípramennou šňůrou flexo, nebo síťovou vývodkou 6 A/250 V, která se ještě vejde na zadní víko dole za parabolu.

K dodržování správných časů ozařování slouží hodinový budík Prim, který nepatrně upravíme takto: sejme knoflík se stupnicí a uvolníme středovou uvolňovací matici. Samotný strojek vyjme z pouzdra, přišroubujeme do otvoru o  $\varnothing$  10,5 mm v čele skříně a nasadíme stupnici.

Velmi pěkného vzhledu dosáhneme nastříkáním skříně epoxidovým tepalým emailem (v prodeji v Praze v drogerii ve Zlatnické ul.). Natírat můžeme i štětcem, ne však podélnými tahy, ale tapováním jako při natírání skla.

Přístroj uvádíme do provozu sepnutím spínače (popřípadě sepnutí opakujeme tolikrát, až hořák zapálí – v tomto zapojení však zapaluje téměř vždy na první sepnutí). Ultrafialové záření má plnou intenzitu teprve po pěti minutách provozu, až se všechna rtuť přemění v páry. Pak se již můžeme opalovat. Ozařování je nejvýhodnější ze vzdálenosti asi 1 m a dávky dodržujeme podle tab. 1, abychom se vyhnuli nepříjemným puchýřům.

Tab. 1. Dávky pro ozařování

Dny	1. týden	2. týden	3. týden
1.	2 min.	—	9 min.
2.	—	6 min.	—
3.	3 min.	—	10 min.
4.	—	7 min.	—
5.	4 min.	—	12 min.
6.	—	8 min.	—
7.	5 min.	—	15 min.

## Ke slovníku základních radiotechnických výrazů

Podle slibu se vracíme ke čtyřjazyčnému slovníku základních radiotechnických výrazů, který byl ukončen v AR 2/69. Na naši výzvu ke zhodnocení slovníku a vyjádření názoru na jeho pokračování přišlo přes 300 dopisů čtenářů. Všem děkujeme za slova chvály i za připomínky (nejen ke slovníku) a těší nás především stoupající zájem o náš časopis.

Vyhovět všem není bohužel v našich silách; čtenářských zájmů je tolik a tak rozdílných, že by je nepokryl ani časopis s pětinašobným rozsahem. Přesto se budeme snažit brát zřetel na některé připomínky, které se vyskytují častěji (více testů, doplňovat praktické návrhy výpočty tak, aby čtenář, který nemá použitou součástku (např. měřidlo) mohl si sám vypočítat např. předřadné odpory nebo bočníky apod.)

Vratme se však ke slovníku. Po rozřídění dopisů (pokračovat nebo nepokračovat v uveřejňování slovníku v jiných jazycích) se ukázalo, že názory čtenářů se dělí asi na 50 %; polovina byla pro pokračování slovníku ve francouzštině, polovina dávala přednost jiným materiálům. Z ostatních navrhovaných kombinací se objevily požadavky na slovník v polštině, maďarštině, srbochorvatštině, italštině, španělštině a dokonce i v latině (!). Redakce zvážila všechny návrhy a rozhodla, že zatím nebude další pokračování slovníku uveřejňovat proto, že zájem o slovník v jakékoli další řeči je podstatně menší než u slovníku uveřejněného. Kromě toho má většina čtenářů vždycky možnost vypůjčit si v případě potřeby slovník v příslušné řeči, zatímco katalog zahraničních tranzistorů, pro který jsme se rozhodli, se obstarává mnohem obtížněji.

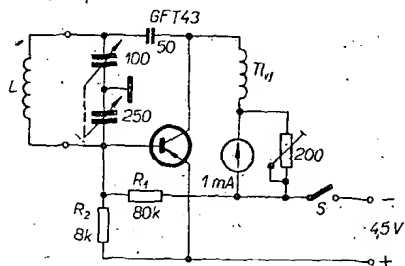
Závěrem prosíme čtenáře, aby si opravili několik chyb, které se ve slovníku vyskytly.

Jde o tyto chyby: českému heslu 142 (dvoulinka) odpovídá v ruštině heslo 225 (nikoli 226), německému heslu 30 (AGY-Leiter) odpovídá český termín 1293 (nikoli 1239).

\* \* \*

## Tranzistorový sací měřič

Velmi jednoduché zapojení obsahuje jediný aktivní prvek – tranzistor GFT43, který lze nahradit např. OC170, OC171, AF106 apod. Odpory  $R_1$  a  $R_2$  se nastaví pracovní bod tranzistoru tak, aby oscilátor spolehlivě kmital. Udané hodnoty jsou orientační. Při oscilacích odečítá oscilátor z baterie 4,5 V asi 5 mA. Velikost kolektorového proudu a jeho pokles



při vysazení oscilací se indikuje měřicím přístrojem 1 mA. Odpor zařazený paralelně k tomuto přístroji slouží k nastavení potřebné citlivosti. V zapojení podle obrázku lze sací měřič použít pro kmitočty 2,5 až 30 MHz.

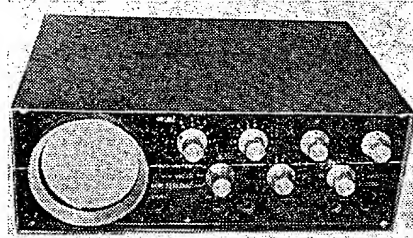
Radioamater 12/68

—ra



# Tranzistorový OSCILOSKOP

Ing. Ladislav Kryška, Jiří Zuska



Vybrali jsme  
na obálku **AR**

Popisovaný tranzistorový osciloskop je – vzhledem k základním vlastnostem – určen převážně k práci v oblasti nf techniky. Protože vertikální zesilovač má dobrou kmitočtovou charakteristiku, je možné používat přístroj i k základním měřením v oblasti vf techniky. Malými rozměry a váhou je zvlášť vhodný pro amatérskou a servisní praxi. Osciloskop neobsahuje obvody choulivé na přesné nastavení, což je dobrý předpoklad jeho reprodukovatelnosti. Přístroj je osazen výhradně čs. křemíkovými tranzistory.



## Technické vlastnosti přístroje

### Vertikální zesilovač

Kmitočtový rozsah  
(–3 dB): 10 Hz až 1,5 MHz.  
Vstupní odpor: 1 MΩ/30 pF.  
Citlivost: 10 mV/cm.  
Max. vstupní  
napětí: 300 V.  
Regulace citlivosti: skoková, skoky v poměrech 1:1, 1:3, 1:10, 1:30, 1:100, 1:300, 1:1 000, 1:3 000, 1:10 000, 1:30 000.

### Horizontální zesilovač

Kmitočtový rozsah  
(–3 dB): 20 Hz až 0,5 MHz.  
Vstupní odpor: asi 250 kΩ.  
Citlivost: 20 mV/cm.  
Max. vstupní  
napětí: 300 V.  
Regulace citlivosti: plynulá.

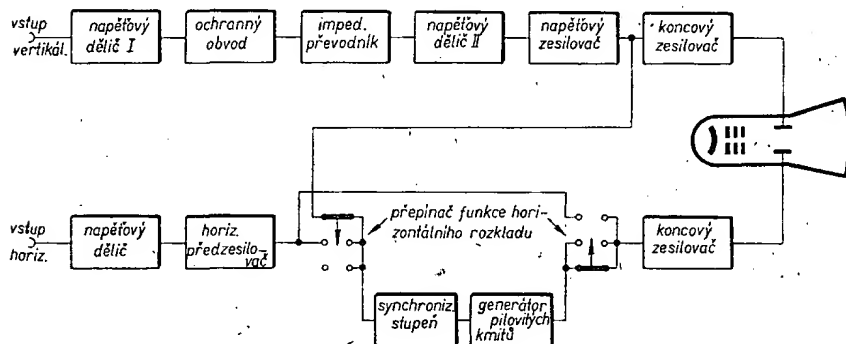
### Časová základna

Opakovací kmitočet: 30 Hz až 50 kHz.  
Nastavení kmitočtu: skokově v poměru 1:2, plynule v poměru 1:3.  
Synchronizace: vnitřní i vnější.  
Napájení: 220 V, 50 Hz, příkon asi 15 W.  
Osazení: 9 × KC507, 4 × KF504, 4 × KF507, 1 × 7QR20.  
Rozměry: 90 × 200 × 250 mm.  
Osciloskop (obráz. 1) má pět hlavních dílů:

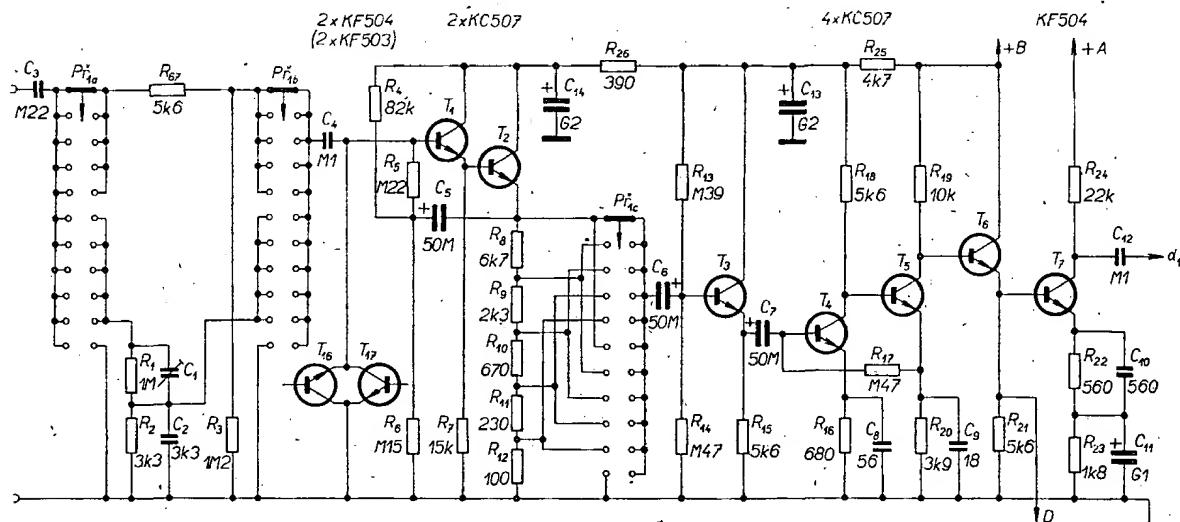
### Vertikální zesilovač

Protože je třeba zajistit vyhovující vstupní odpor přístroje, je na vstupu vertikálního zesilovače (obráz. 2) impedanční převodník v obvyklém Darlingtonově zapojení. S použitými tranzistory lze bez obtíží dosáhnout vstupního odporu až 5 MΩ. Aby vstup zesilovače nebyl příliš citlivý na rušivé signály, byl vstupní odpor zmenšen paralelním odporem na obvyklou velikost 1 MΩ. Aby se osciloskop mohl používat i k pozorování signálů s velkou amplitudou (do 300 V), je na vstupu vertikálního zesilovače napěťový dělič (kmitočtově kompenzovaný) s dělicím poměrem 1:300. Sériový odpor  $R_{67}$  – 5,6 kΩ tvoří spolu s tranzistorem  $T_{16}$  a  $T_{17}$  ochranu tranzistorů  $T_1$  a  $T_2$  před příliš velkým vstupním napětím. Tranzistory  $T_{16}$  a  $T_{17}$  se v tomto zapojení chovají podobně jako Zenerova dioda se Zenerovým napětím kolem 10 V.

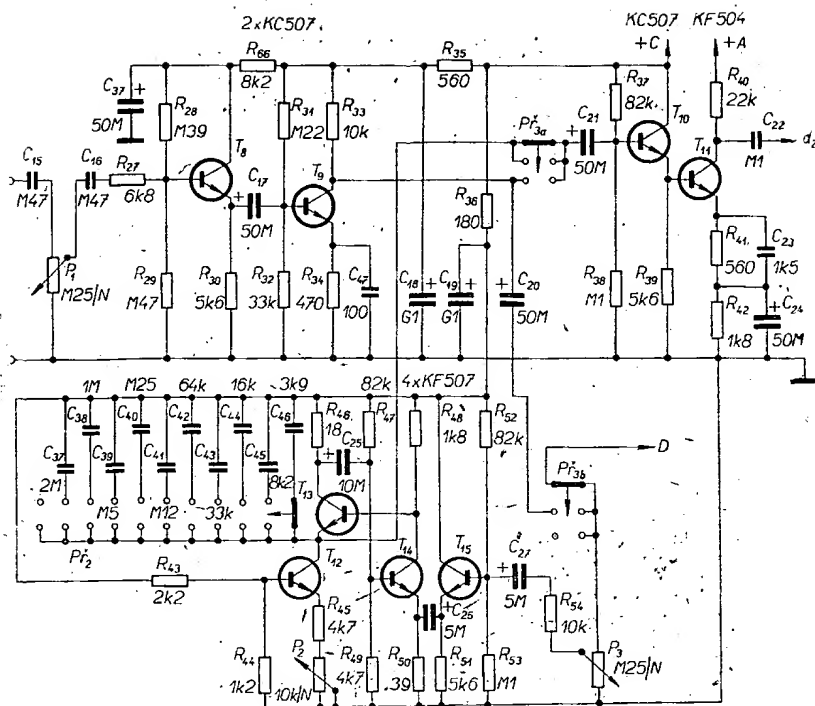
Emitorový odpor druhého tranzistoru impedančního převodníku je rozdělen na pět odporů, které tvoří napěťový dělič s dělením 1:3, 1:10, 1:30, 1:100, 1:300, celkový odpor děliče je 10 kΩ. Za impedančním převodníkem následuje oddělovací stupeň (tranzistor  $T_3$ ). Tento stupeň je nutný, neboť podle polohy přepínače citlivosti se mění vnitřní odpor zdroje signálu – bez oddělovacího stupně by tato změna vnitřního odporu vyvolávala změny kmitočtové charakteristiky vertikálního zesilovače. Signál z oddělovacího stupně přichází do stej-



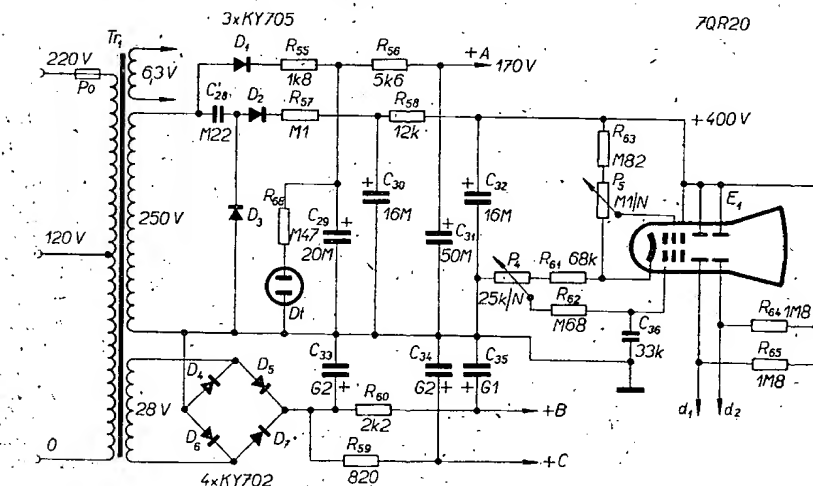
Obr. 1. Blokové schéma tranzistorového osciloskopu



Obr. 2. Vertikální zesilovač osciloskopu



Obr. 3. Horizontální zesilovač osciloskopu



Obr. 4. Napájecí obvody a obvody obrazovky

nosměrně vázaného napětového zesilovače osazeného tranzistorem  $T_4$  a  $T_5$ . Dále následuje stejnosměrně vázaný oddělovací stupeň v zapojení se společným kolektorem ( $T_6$ ), a za ním (opět stejnosměrně vázaný) koncový stupeň ( $T_7$ ). Napětový zisk zajišťují tedy jen tranzistory  $T_4$ ,  $T_5$ , a  $T_7$ . Ve všech těchto stupních je zavedena záporná zpětná vazba odpory a kondenzátory v emitorech. Protože na výstupu vertikálního zesilovače se požaduje amplituda signálu (špička – špička) přibližně 130 V, je třeba použít na koncovém stupni tranzistor, který v tomto zapojení spolehlivě snese minimálně napětí  $U_{CE} = 170$  V. Z dostupných tranzistorů tomuto požadavku vyhovuje jen tranzistor KF504. Z namátkově vybraných 20 kusů tranzistorů KF504 splnily tento požadavek všechny.

Ukázalo se, že není vhodné zátěžovat koncový tranzistor větší kolektorovou ztrátou než asi 400 mW. Tato podmínka určuje maximální kolektorový odpor tranzistoru  $T_7$ . Protože kolektorový odpor je poměrně velký (22 k $\Omega$ ), zmenšuje

se zesílení koncového stupně na vyšších kmitočtech. Toto zmenšení zesílení se kompenzuje jednak větším zesílením předcházejícího napětového zesilovače na těchto kmitočtech, jednak kmitočtově závislou zápornou zpětnou vazbou v koncovém stupni; vlastními kompen-

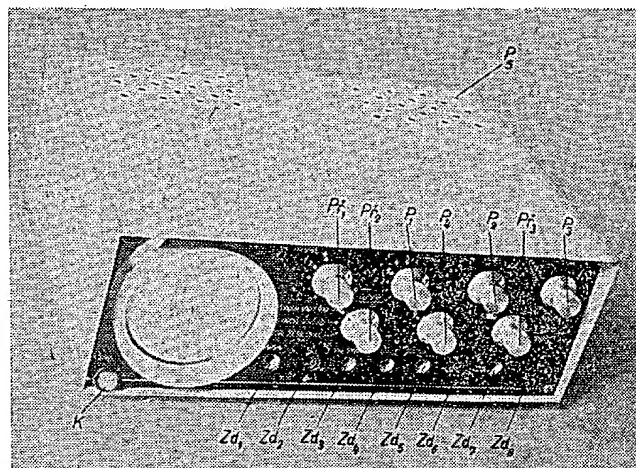
začními členy jsou kondenzátory  $C_8$  a  $C_9$  (v napětovém zesilovači) a kondenzátor  $C_{10}$  v koncovém stupni.

### Horizontální zesilovač

Podobně jako u vertikálního zesilovače je i na vstupu horizontálního zesilovače (obr. 3) zařazen impedanční převodník, který má velký vstupní odpor. Citlivost se reguluje potenciometrem  $P_1$ . Tento způsob regulace citlivosti není nejlepší, neboť vstupní odpor i kmitočtová charakteristika jsou poněkud závislé na poloze běžce potenciometru. Protože však na horizontální zesilovač nejsou kladeny takové požadavky jako na zesilovač vertikální, je toto řešení zcela vyhovující. Za oddělovacím stupněm následuje běžné zapojení napětového zesilovače, oddělovací stupeň a koncový zesilovač ve stejném zapojení jako u vertikálního zesilovače. V zájmu dosažení vyhovujícího průběhu kmitočtové charakteristiky je v napětovém i koncovém zesilovači zavedena kmitočtově závislá záporná zpětná vazba kondenzátory  $C_{47}$  a  $C_{23}$ .

### Generátor kmitů pilovitého průběhu

Jako generátor kmitů pilovitého průběhu slouží multivibrátor (odvozený od podobně zapojeného generátoru, popsaného v RK 2/68). Multivibrátor (obr. 3) tvoří tranzistory  $T_{13}$  a  $T_{14}$ . Tranzistor  $T_{12}$  je zapojen jako zdroj konstantního proudu, přes nějž se nabíjí zvolený kondenzátor. Tím je zaručena velmi dobrá linearita výstupního napětí. Tento typ generátoru je schopen vyrábět kmitů pilovitého průběhu v širokém kmitočtovém rozsahu s dobrou linearitou a konstantní amplitudou. Opakovací kmitočet se mění jednak skokově změnou velikosti nabíjecího kondenzátoru, jednak plynule změnou nabíjecího proudu. Kondenzátory  $C_{37}$  až  $C_{46}$  jsou vybrány z řady E12 tak, aby poměr velikosti sousedních kapacit byl 1:2. Plynulým řízením  $P_2$  se opakovací kmitočet mění v poměru 1:3, takže je zajištěno potřebné překrývání rozsahů. Protože generátor má poměrně rychlý zpětný běh, není třeba použít obvody ke zhašení zpětných běhů. Generátor se synchronizuje přes oddělovací stupeň s tranzistorem  $T_{15}$  do emitoru  $T_{14}$ . Synchronizace může být vnitřní (odvozená od sledovaného signálu) nebo vnější. Funkčním přepínačem je  $P_3$ . Používá-li se vnější synchronizace, je horizontální předzesilovač využit k zesílení synchronizačního napětí.



Obr. 5. Čelní panel osciloskopu



pro předzesilovače se jejich napájecí napětí usměrňuje můstkovým usměrňovačem.

### Mechanická konstrukce

Při konstrukci osciloskopu jsme zvolili koncepci ploché skříňky; její výšku určuje průměr obrazovky, která je umístěna na levé straně čelního panelu. Na tomto panelu (obr. 5) jsou kromě vstupních zdírek umístěny ovládací prvky, tj. nastavení opakovacího kmitočtu časové základny, nastavení citlivosti zesilovačů, přepínač funkce horizontálního zesilovače, jas a ostření. Prvky k nastavení synchronizace jsou vyvedeny vzadu. Síťový spínač je sprážen s potenciometrem pro jemné nastavení kmitočtu časové základny. Toto řešení je sice neobvyklé – většinou se spínač kombinuje s potenciometrem pro řízení jasu – jas se však při většině prací s osciloskopem nastavuje jednou provždy. Všechny elektronické součástky kromě ovládacích prvků a obrazovky jsou, včetně síťového transformátoru se zdrojem, na jediné desce s plošnými spoji C41 o rozměrech 130 × 160 mm (obr. 6, 7). Výhodu tohoto uspořádání oceníme zvláště při uvádění přístroje do chodu, také montáž je však mnohem jednodušší. Destička s plošnými spoji je upevněna k základní desce skříňky šrouby a rozpěrnými sloupky. Čelní panel je řešen metodou „superpanelu“, krycí destička s nápisy je zhotovena fotografickou metodou z materiálu na výrobu plošných spojů. Skříňka je z ocelového plechu, což určuje její velkou pevnost a zmenšuje náchylnost přístroje k rušení obrazu vnějšími vlivy. Obrazovka je uložena v ocelovém krytu, takže její stínění je dokonalé. Kryt je upevněn vpředu k čelnímu panelu a vzadu k základní desce skříňky.

### Poznámky ke stavbě

Při stavbě je nejlépe začít od zdroje a koncových zesilovačů. To znamená vertikální zesilovač od  $T_4$  do  $T_7$  a horizontální zesilovač  $T_{10}$  a  $T_{11}$ . Po dosažení správných pracovních bodů tranzistorů postavíme generátor časové základny a uvedeme jej do chodu. Pak zapojíme obvody  $T_3$  a nastavíme kmitočtovou charakteristiku kondenzátory  $C_8$ ,  $C_9$  a  $C_{10}$ . Pokud by byl zesilovač na vyšších kmitočtech nestabilní, zapojíme do série s kondenzátory  $C_8$  a  $C_9$  malé odpory (asi 100  $\Omega$ ). Kmitočtová charakteristika se touto úpravou takřka nemění. Kmitočtovou charakteristiku nastavujeme při použití obrazovky osciloskopu (zapojené třeba jen improvizovaně), neboť obvyklá vstupní kapacita osciloskopu (asi 30 pF) způsobuje značné zkreslení výsledků. Potom zapojíme horizontální předzesilovač ( $T_8$  a  $T_9$ ), nastavíme pracovní body, připojíme na koncový zesilovač ( $T_{10}$ ) a opět nastavíme optimální kmitočtovou charakteristiku kondenzátory  $C_{47}$  a  $C_{23}$ . Zbývá zapojit impedanční převodník na vstupu vertikálního zesilovače. Tím je zhruba skončeno zapojování na destičce s plošnými spoji. Ostatní obvody (kondenzátor časové základny, obvody obrazovky, děliče ve vertikálním zesilovači) jsou zapojeny přímo na přepínačích a potenciometrech na čelním panelu. Zde se nám potom střídá zapojování s mechanickou montáží, jak stavba postupuje. Na pře-

pínač citlivosti předem připájíme všechny odpory obou děličů. Celý vertikální zesilovač je zakryt stínícím krytem. Nakonec ještě vykompenzujeme kmitočtovou charakteristiku vstupního děliče. Kapacity kondenzátorů ke kompenzaci kmitočtové charakteristiky zesilovačů

jsou orientační a je bezpodmínečně nutné jejich velikost individuálně nastavit. Kondenzátory  $C_{29}$ ,  $C_{31}$ ,  $C_{33}$ ,  $C_{34}$ ,  $C_{14}$  jsou složeny paralelním spojením dvou kondenzátorů poloviční kapacity. Uspořádání součástí ve skřínce osciloskopu je vidět na obr. 8.

## \*\*\* Několik zapojení s tyristory

Ing. Jan Mach

První tyristory se objevily na trhu již před deseti lety, používaly se však zpočátku jen v silnoproudé elektrotechnice. Tomu také nasvědčují zapojení, publikovaná v poslední době v AR. Tento lánek má ukázat možnosti výhodného použití tyristoru v netradičním spojení s běžnými elektronickými obvody.

### Časový spínač

Na obr. 1. je schéma časového spínače pro nejširší použití s možností spínat přímo síťové napětí do nejručnějších spotřebičů.

V anodě tyristoru je zapojeno v sérii s odporem relé. Může to být jakékoli stejnosměrné relé, jehož kontaktní systém bude výkonově vyhovovat spotřebiči, který má být napájen. Výhodné však je, má-li relé velký odpor vinutí; tím se zmenší proud potřebný pro sepnutí a tím i tepelná ztráta na předřadném odporu  $R_0$ . Velikost tohoto odporu určíme z Ohmova zákona (je to vlastně doplňkový odpor k odporu vinutí zvoleného relé) podle proudu potřebného k sepnutí. Zatížení odporu určíme snadno, uvědomíme-li si, že je to součin efektivních hodnot  $I_{T1}$  a napětí  $U_{T1}$  na odporu  $R_0$  (jednocestné usměrňování):

$$I_{T1} = \frac{I_m}{2}, \quad U_{T1} = \frac{U_m}{2}$$

Přitom efektivní hodnota sinusového proudu a napětí v mezích 0 až  $T/2$  je:

$$I_t = \frac{I_m}{\sqrt{2}}, \quad U_t = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$$

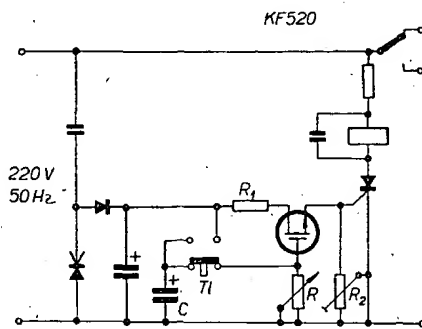
Pak:

$$I_{T1} = \frac{\sqrt{2} I_t}{2}, \quad U_{T1} = \frac{\sqrt{2} U_t}{2}$$

Zatížení odporu  $R_0$  je tedy:

$$P_R = I_{T1} U_{T1} = \frac{1}{2} U_t I_t$$

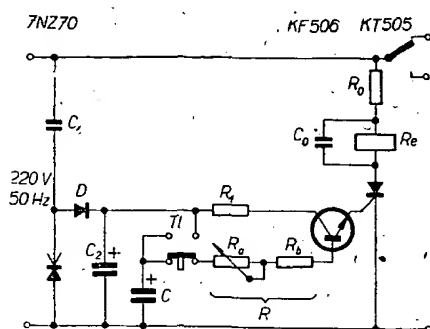
Kapacita kondenzátoru  $C_0$  je dána nábojem potřebným k udržení relé



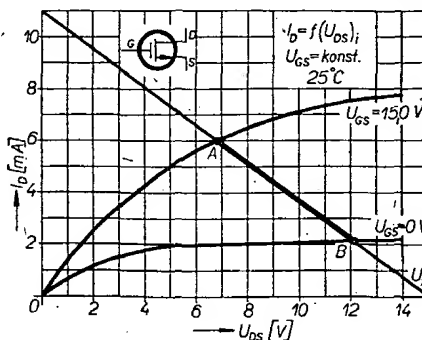
Obr. 2.

v sepnutém stavu během přestávky mezi dvěma pulsusovými pulsy. Z toho opět vyplývá, že při použití relé s velkým odporem vinutí stačí menší kapacita.

Při návrhu řídicího a časovacího obvodu vyjdeme z napětí a proudu potřebného k otevření tyristoru hned po náběhu kladné pulsusovky na jeho anodě. Pro tyristor KT505 je to 0,6 V a proud 2 mA na řídicí elektrodě. Tento výkon bude dodávat křemíkový tranzistor KF506. V jeho bázi je sériový členek RC s časovou konstantou  $\tau$ . Kolektor tranzistoru i časovací obvod se napájí stabilizovaným stejnosměrným napětím 15 V. Napětí stabilizuje Zenerova dioda 7NZ70, která propouští zápornou a omezuje kladnou půlperiodu síťového napětí přivedenou přes kondenzátor  $C_1$ . Takto vzniklé pulsy (téměř pravoúhlého průběhu) procházejí diodou  $D$  a nabíjejí filtrační kondenzátor  $C_2$ . Zvolíme-li pro maximální vybuzení tranzistoru kolektorový proud  $I_C = 3$  mA, bude odpor  $R_1$  4,7 k $\Omega$ . Kapacitu kondenzátoru  $C_1$  určíme z požadavku, aby proud tekoucí

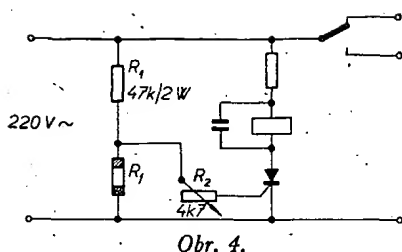


Obr. 1.



Obr. 3.





Obr. 4.

Zenerovou diodou byl alespoň pětkrát větší než proud odebraný. Zvolíme-li tedy  $I_{C1} = 20 \text{ mA}$ , bude  $C_1 = 0,32 \mu\text{F}$  pro napětí 600, raději však 1 000 V.

Volba  $R$  časového členu  $RC$  v bázi tranzistoru je omezena velikostí maximálního přípustného proudu báze při daném napájecím napětí pro nejkratší čas a minimálním proudem báze, potřebným pro plné vybuzení tranzistoru, pro čas nejdelší. Maximální proud báze je 50 mA. Zvolíme-li nejkratší čas 1 s, tj. při  $R_b = 0$ , vyjde velikost  $R_b$ :

$$R_b = \frac{\tau}{C} = \frac{1}{200} 10^6 = 5 \text{ k}\Omega.$$

Protože tolerance elektrolytických kondenzátorů je  $-10$  až  $+100\%$  jmenovité kapacity a stejně rozdílný může být i zesilovací činitel tranzistoru, nastavíme vhodnou velikost  $R_b$  tak, aby odpovídala času 1 s. Průměrný proudový zesilovací činitel tranzistoru KF506 je pro daný pracovní bod asi 100, takže

$$I_{B \text{ min}} = \frac{I_c}{100} = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{100} = 30 \mu\text{A}.$$

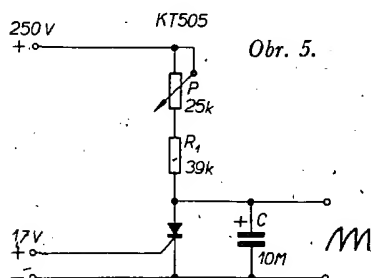
Stanovíme-li, že tranzistor má vypínat při napětí 3 V na kondenzátoru  $C$ , zjistíme výpočtem, že maximální odpor v bázi může být 300 k $\Omega$ . S kondenzátorem  $C = 200 \mu\text{F}$  dosáhneme času od 1 s do 1 min.

K vícenásobnému prodloužení spínacích časů bez nadměrného zvětšování kapacity  $C$  použijeme místo křemíkového tranzistoru KF506 tranzistor KF520 (obr. 2).

Zapojení se liší od předcházejícího iným článkem  $RC$  a připojením tranzistoru na řídicí elektrodu tyristoru. Pro určení odporů  $R_1$  a  $R_2$  vyjdeme z výstupních charakteristik na obr. 3. S ohledem na vnitřní odpor stabilizovaného zdroje, který omezuje rychlost nabíjení kondenzátoru  $C$ , volíme maximální velikost proudu tranzistoru  $I_s = 6 \text{ mA}$  (bod A). Pro napájecí napětí 15 V, zakreslíme zatěžovací přímku, která udává velikost zatěžovacího odporu  $R_Z$ :

$$R_Z = R_1 + \frac{R_2 R_{GK}}{R_2 + R_{GK}} = \frac{U_Z}{I}$$

Odpor řídicí elektrody – katoda  $R_{GK}$  tyristoru KT505 je 300  $\Omega$ . Protože napětí na řídicí elektrodě KF520 může se v našem případě pohybovat v rozmezí 15 až 0 V, bude se pracovní bod tranzistoru pohybovat mezi body A a B. V bodě A je tyristor plně otevřen, v bodě B uzavřen. Protože při  $U_{GS} = 0 \text{ V}$  teče tranzistorem (jak je vidět



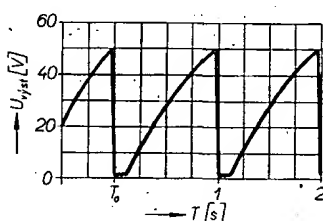
Obr. 5.

z charakteristik) ještě proud  $I_D$ , musíme uzavření tyristoru zajistit odporem  $R_2$ . S ohledem na značný rozptyl charakteristik našich tranzistorů MOSFET použijeme proměnný odpor, jehož velikost nastavíme takto: nejprve při napětí  $U_{GS} = 0 \text{ V}$  necháme maximální velikost odporu  $R_2$ . Tyristor bude otevřen a relé sepnuto. Pak zmenšujeme odpor  $R_2$  tak dlouho, až relé rozezne. V této poloze běžec proměnného odporu zajistíme.

S náhodně vybraným kondenzátorem  $C = 250 \mu\text{F}/30 \text{ V}$  a potenciometrem  $R = 1 \text{ M}\Omega$  bylo dosaženo času 285 s. Přitom teoretická časová konstanta

$$\tau = RC = 1 \cdot 10^6 \cdot 250 \cdot 10^{-6} = 250 \text{ s}.$$

S potenciometrem  $R = 5 \text{ M}\Omega$ ,  $C = 250 \mu\text{F}$  to už bylo 28 minut. Při volbě delších časů (zvětšováním odporu  $R$ ) je třeba si uvědomit, že elektrolytickým kondenzátorem teče po připojení stejnosměrného napětí zbytkový proud  $I_{zb}$ . Velikost tohoto proudu závisí na mnoha činitelích: teplotě okolí, provozním napětí, velikosti kapacity, době skladování a na čase od okamžiku připojení napětí. Nejvyšší a tedy nejvhodnější jsou kondenzátory, u nichž výrobce uvádí co nejmenší zbytkový proud, např. tantalové elektrolytické kondenzátory, které mají při 20  $^\circ\text{C}$  a napětí 15 V zbytkový proud maximálně 15 až 30  $\mu\text{A}$  (podle typu).



Obr. 6.

#### Fotorelé

Další využití tyristoru nabízí velmi jednoduché fotorelé (obr. 4).

Obvod v anodě tyristoru je stejný jako na obr. 1. Řídicí elektroda se napájí přes  $R_2 = 4,7 \text{ k}\Omega$  z děliče napětí  $R_1, R_2$ . Při dostatečném osvětlení se odpor fotoodporu zmenší asi na 1 k $\Omega$ . Odporový trimr  $R_2$  nastavíme nyní na takový odpor, při němž relé rozezne. Zmenší-li se opět osvětlení pod určitou mez, zvětší se napětí na odporu  $R_2$  děliče a tyristor sepně. Okamžik sepnutí lze v širokých mezích regulovat a jeho nastavení není kritické.

#### Generátor napětí pilovitého průběhu

Na obr. 5 je generátor napětí pilovitého průběhu o amplitudě 50 V a kmitočtu 1 Hz. Obvod se nastavuje tak, že ze stejnosměrného zdroje (může být použit i dělič z napájecího napětí 250 V) přivedeme napětí 1,7 V na řídicí elektrodu tyristoru. Běžec potenciometru  $P$  nastavíme na největší odpor. Po připojení  $+250 \text{ V}$  zmenšujeme odpor potenciometru, až nasadí kmitý. S uvedenými součástkami a odporem  $P + R_1 = 47 \text{ k}\Omega$  mělo výstupní napětí průběh podle obr. 6. Jinak lze vhodnou volbou  $C, P, R_1$  a řídicího napětí nastavit potřebnou velikost výstupního napětí i kmitočtu.

Závěrem lze říci, že podobných zapojení s tyristory a jejich aplikací může být velmi mnoho. A protože jsou jednoduchá, spolehlivá a pracují přímo se síťovým napětím, měla by najít širší uplatnění.

#### Samoobsluha pro radioamatéry

To, co je již běžné v potravinách, drogistickém a papírnickém zboží, se má projevit i v prodeji radiosoučástek, miní firma Werner Conrad z Hirschau v NSR, která zřídila ve středu Norimberka samoobsluhu s elektronickými prvky. Na 2 000 m<sup>2</sup> výstavní a prodejní plochy vzniklo elektronické středisko jako náhrada za dosavadní prodejní prostor v Lorenzově ulici. Je zařízeno podle moderních poznatků. Nabízí se tu zájemcům na 25 000 výrobků – nejen radiosoučástky, měřicí a zkoušecí přístroje, zařízení pro radioamatéry a náhradní díly pro rozhlasové a televizní přijímače, ale i tzv. „bílé zboží“ jako chladničky, sporáky a jiné elektrické spotřebiče pro domácnost. Ve zvláštním oddělení lze koupit na 5 000 druhů žárovek a svítidel. Regály s nápisy „zvláštní nabídka“ obsahují mimo jiné stavební části, rozpracované části přístrojů z výběhu průmyslových sérií, v jiných regálech jsou radiová ovládací zařízení a elektronické stavebnice. Samozřejmě nechybí oddělení nástrojů a výjimečně i levné televizní obrazovky pro náhradní účely.

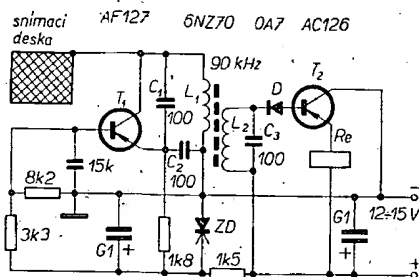
V Conradově elektronickém středisku jsou zaměstnáni ponejvíce radioamatéři a praktici, kteří se i ve volném čase zabývají radiotechnikou. Německá spolková pošta zde povolila provoz radioamatérského krátkovlnného vysílače DL0TK, který smí být obsluhován zákazníky, pokud mají příslušné povolení k provozování vysílače. (Čte se to jako pohádka – škoda jen, že podobná samoobsluha není u nás.)

Funkschau 23/1968

SŽ

#### Kapacitní spínač

Zapojení je jedním z těch, která reagují na přiblížení ruky nebo vodivého předmětu tím, že prostřednictvím relé sepnou poplašný obvod. Oscilátor s tranzistorem  $T_1$  kmitá na kmitočtu určeném obvodem  $L_1, C_1, C_2$  (u vzorku 90 kHz). Napětí nakmitané na obvodu se indukuje do odvodu  $L_2, C_3$  a po usměrnění diodou  $D$  přichází na bázi tranzistoru  $T_2$ . Tento tranzistor pracuje jako stejnosměrný zesilovač. V jeho emitorovém



obvodu je relé. Je-li na bázi záporné napětí, tranzistor vede a relé je sepnuto. Pokud přiblížíme např. ruku ke snímací desce, která je připojena k ladicímu obvodu oscilátoru, rozladíme oscilátor tak, že vzhledem k naladění obvodu  $L_2, C_3$  se do tohoto obvodu neindukuje téměř žádné napětí, tranzistor se uzavře a kotva relé odpadne. Rozpínací kontakty relé mohou ovládat signální zařízení. Napájecí napětí je stabilizováno Zenerovou diodou  $ZD$ .

Funkschau 17/68

-ra

# LADÍČÍ DÍL VKV

## ● s tranzistorem FET

Kamil Donát

K nejmodernějším aktivním prvkům v elektronice patří tranzistory FET. První tranzistory tohoto druhu se již objevily i na našem trhu, bohužel však zatím jen k použití na nízkých kmitočtech. V zahraničí, kde se již vyrábějí tranzistory FET i pro použití na vysokých kmitočtech, uplatňují se plně jako neobyčejně výhodné součástky v řadě zapojení, především na vyšších kmitočtech.

Zapojení, v němž se neobyčejně výrazně projeví výborné vlastnosti a vhodnost použití těchto tranzistorů, je na obr. 1. Jde o ladící díl VKV pro pásmo 87 až 108 MHz, jímž jsou vybaveny špičkové přijímače některých západních firem. Jde o díl označený výrobcem – firmou Görler – Tuner 312–2433. Ladící díl je osazen na vstupu a ve směšovači tranzistorem FET americké výroby TIS34, na oscilátoru tranzistorem mesa AF124 a v obvodu automatiky tranzistorem BC108. Ladící díl má výborné technické vlastnosti:

**Kmitočtový rozsah:** 87,5 až 108,5 MHz, popř. 87,5 až 104,5 MHz.

**Anténní impedance:**

240 až 300  $\Omega$  (soustředěná),

50 až 75  $\Omega$  (nesoustředěná).

**Šumové číslo:** < 2,5 kT $\circ$ .

**Napětové zesílení:**  $38 \pm 2$  dB (měřeno mezi anténou a výstupem mf zesilovače).

**Zrcadlová selektivita:**  $\leq 70$  dB.

**Šířka mf pásma:** 280 kHz  $\pm 10$  %.

**Výstupní impedance:** 5 k $\Omega$  (asi 150  $\Omega$  na odbočce).

**Max. teplota okolí:** 70  $^{\circ}\text{C}$ .

**Napájecí napětí:** 12 a 24 V.

**Rozměry:** 54 (šířka)  $\times$  46 (výška)  $\times$  80 mm (hloubka).

**Úhel otáčení kondenzátoru:** 540 $^{\circ}$  (převod 3 : 1).

V základní koncepci přístroje se používá čtyřnásobný vzduchový otočný kondenzátor velmi dokonalé konstrukce, jímž jsou laděny obvody vstupního předzesilovače, pásmové propusti, směšovače a oscilátoru. Vstupní obvod je uzpůsoben pro připojení symetrického antén-

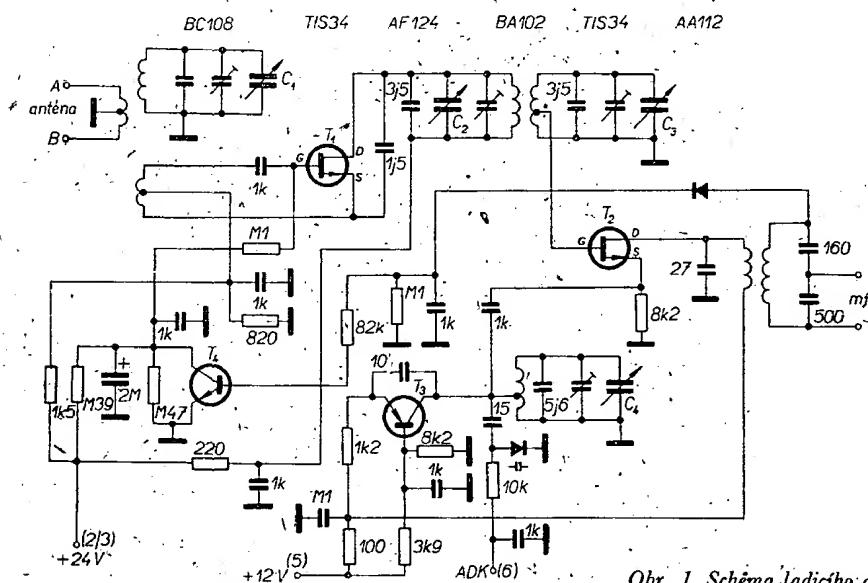
ního svodu o impedanci 300  $\Omega$  (na body A, B), nebo nesymetrického o impedanci 75  $\Omega$  mezi jeden z bodů A, B a zem. Obvod  $T_1$  je neutralizován kondenzátorem 1,5 pF (obvyklé můstkové zapojení).

Mezi vf zesilovačem a směšovačem je zapojena selektivní pásmová propust, laděná dvěma sekcemi ladícího kondenzátoru. Směšovač (osazený druhým tranzistorem FET) má na výstupu první mezifrekvenční filtr 10,7 MHz. Sekundární obvod filtru je laděn dvěma sériovými kondenzátory; ty tvoří současně dělič, na který se připojuje tranzistorový mezifrekvenční zesilovač. Jako oscilátor slouží osvědčené zapojení s tranzistorem mesa, který zajišťuje nejen dobrou a spolehlivou funkci, ale i dostatečnou stabilitu a malou teplotní závislost. K samostatnému doladění slouží kapacitní dioda BA102, která umožňuje změny rozladění  $\pm 200$  kHz. Řídící napětí pro doladění se přitom pohybuje v rozpětí  $\pm 0,6$  V.

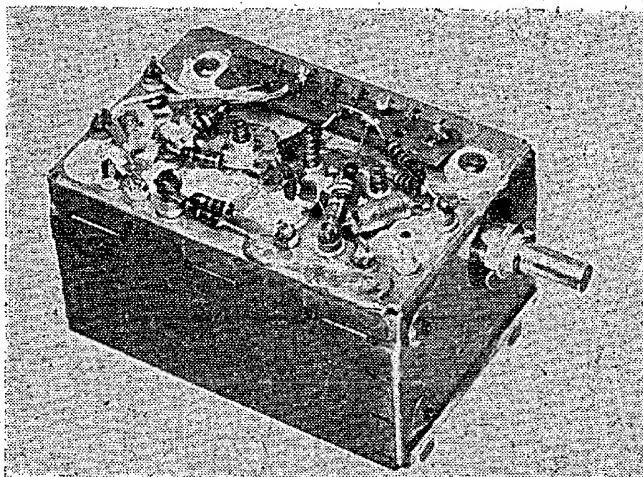
Teplotní závislost ladícího dílu při změně teploty okolí z 20 $^{\circ}$  na 60 $^{\circ}$  je zanedbatelná; změna kmitočtu nepřesáhne 50 kHz. Při změně napájecího napětí o  $\pm 20$  % je změna kmitočtu menší než 30 kHz.

Aby měl ladící díl srovnatelné (popřípadě lepší) vlastnosti se špičkovými elektronkovými zařízeními, byla poslední verze ladícího dílu vybavena zvláštní regulační automatikou, která výrazně zlepšuje činnost jednotky. Ze zapojení je zřejmé, že z výstupu ladícího dílu (ze sekundárního vinutí mezifrekvenčního transformátoru) se napětí přivádí přes diodu AA112 na bázi tranzistorového zesilovače, z jehož kolektoru je zesíleným napětím napájen vstupní obvod prvního vysokofrekvenčního zesilovače.

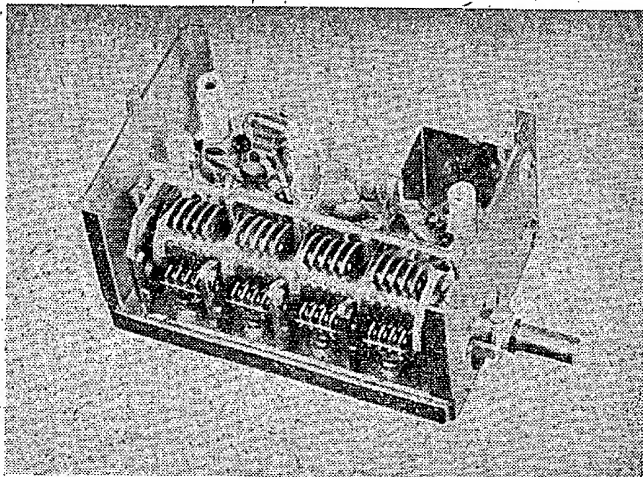
Všechny obvody lze sladovat dvěma prvky: indukčnostmi i kapacitními trimery. To umožňuje sladovat obvody ve více bodech, což opět přispívá k dosažení vynikající selektivity a citlivosti. Všechny doladovací prvky jsou velmi dobře přístupné a při uvádění do chodu lze dosáhnout bez obtíží maximálního sladění všech obvodů. Ke kvalitním vlastnostem dílu přispívá bezpochyby i jeho mechanicky dokonalá konstrukce (obr. 2). Mechanická pevnost a stabilita zřejmá z fotografií (obr. 2 a 3) je u zařízení pro vysoké kmitočty samozřejmostí. Jednotka se upevňuje třemi šrouby M4, které zajišťují pevnost uložení dílu na panelu. Za zmínku stojí také vestavěný ladící převod 3 : 1, takže otočení ladícího kondenzátoru o 180 $^{\circ}$  odpovídá otočení hřídele ladícího dílu o 540 $^{\circ}$ .



Obr. 1. Schéma ladícího dílu



Obr. 2. Celkový vzhled ladícího dílu



Obr. 3. Uspořádání součástek uvnitř skříňky

# TRÍPOVELOVÝ

## vysílač pro modely

František Kosina

Vysílač je určen k práci s třípovelovým přijímačem, jehož návod byl uveřejněn v šestém čísle letošního ročníku Amatérského radia. Může být samozřejmě použit i pro jiné přijímače, jsou-li ovládací kmitočty v rozsahu 1,4 až 3,7 kHz. Toto omezení bude vysvětleno v kapitole o modulátoru.

Štíka ovládacích kmitočtů je tedy 2,3 kHz. Využijeme-li výhod aktivního filtru použitého u zmíněného přijímače, může být vzdálenost jednotlivých kanálů i 400 Hz; vysílač pak obsáhne pět kanálů a bude tedy vhodný i pro novou kategorii leteckých modelů RC-M2.

V poslední době byly v našich časopisech uveřejněny dva návody na více-povelové vysílače osazené tranzistory. V Radiovém konstruktéru 5/65 to byly vysílače Trix a Multon II od J. Samka. V Amatérském radii 10/67 popisuje J. Doležilek vysílač Osmikon. U všech těchto vysílačů je použita modulace klíčováním nosné vlny. Přitom se vyžádaný výkon zmenšuje na polovinu výkonu nedomulovaného vysílače. Popisovaný vysílač má běžnou modulaci, která výkon nezmenšuje.

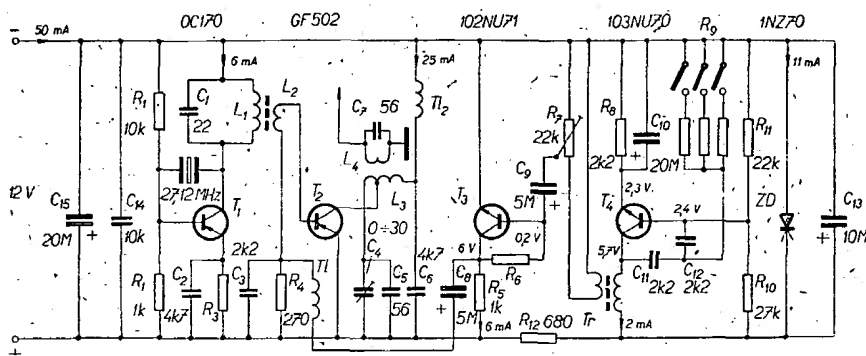
Ve vzpomínkách návodech se kmitočty pro ovládání nastavují kapacitou sestavenou z více kondenzátorů. Je to nepohodlné, nepřesné a je vyloučena možnost doladění. Modulátor, popisovaný vysílač má kmitočty plynule říditelné změnou odporů.

Zájemce o tento vysílač by se mohl pokusit o jeho zlepšení použitím tranzistoru KF507 pro koncový stupeň. Musím ho před tímto pokusem varovat. K vybuzení těchto tranzistorů je třeba výkon asi 0,5 W. Zavinuje to poměrně značná kapacita mezi bází a emitorem. Teoretické poučení o tomto problému najde zájemce v Přehledu tranzistorové techniky na str. 55 (příloha AR 1962 až 1964). Použití tranzistoru KF507 na koncový stupeň vysílače předpokládá shodný tranzistor i na oscilátoru. Příkon v části vysílače je však asi čtyřnásobný proti příkonu vysílače podle tohoto návodu.

Modelář se vždy ptá po dosahu vysílače. Na zemi byl tento vysílač zkoušen na vzdálenost 400 m. Za letu je dosah podstatně větší než vzdálenost, na kterou můžeme model nechat ulétnout bez obav, že nebudeme moci sledovat jeho pohyb.

### Popis zapojení

Schéma vysílače je na obr. 1. Tranzistor  $T_1$  pracuje jako krystalem řízený oscilátor. Je to mezi amatéry nejčastěji používané zapojení. Přesvědčil jsem se,

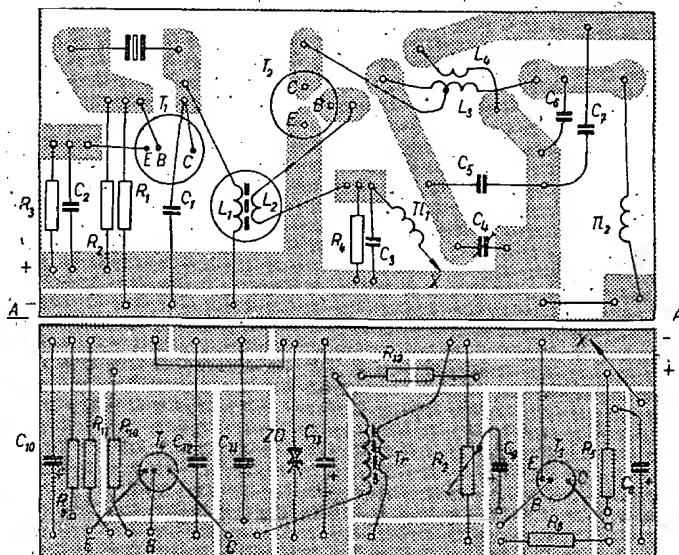


Obr. 1. Schéma třípovelového vysílače pro modely

kmitočtů, které lze nastavit. Jak bylo vysvětleno v úvodu, lze počítat s ovládáním až pěti povelů. Velkou výhodou je možnost plynulého řízení kmitočtů odpory  $R_0$ .

Stupeň s tranzistorem  $T_3$  je zesilovač modulátoru. Pro modulaci do báze stačí v tomto případě napětí asi 0,5 V. Zesilovač je však nutný; odděluje oscilátor modulátoru od vysílače, což zlepšuje stálost kmitočtu. Impedance vysílače pro vstup modulátoru je 150  $\Omega$ . Tak malým odporem se oscilátor modulátoru zatížit nedá.

Vysílač byl vyzkoušen i s kolektorovou modulací. V obou případech pracuje dobře. Při kolektorové modulaci musí být příkon modulátoru třikrát větší než



Obr. 2. Destička s plošnými spoji vysílače pro modely C42

že také nejlépe vyhovuje.  $T_2$  patří koncovému stupni vysílače, který pracuje ve třídě B. Rezonanční obvod kolektoru je oběma konci vysokofrekvenčně uzemněn. Je tím zmenšen vliv rukou, které drží vysílač. Anténa je vázána indukčně. Vysokofrekvenční signál se přivádí do báze tranzistoru a nízkofrekvenční signál přes tlumivku  $T_1$  na odpor  $R_4$ . Kondenzátor  $C_3$  zkratuje odpor  $R_4$  pro budicí v proud. Bez něho nelze koncový stupeň vybudit.

Stupeň s tranzistorem  $T_4$  je nízkofrekvenční oscilátor s posuvem fáze. Je to známé zapojení z modelářské literatury, které však má dva nedostatky. Prvním je závislost kmitočtu na napájecím napětí. Napětí pro oscilátor se proto stabilizuje Zenerovou diodou  $ZD$ . Stálý kmitočet je zaručen i při poklesu napájecího napětí z 12 V na 8 V. Druhou nevýhodou je poměrně úzké pásmo

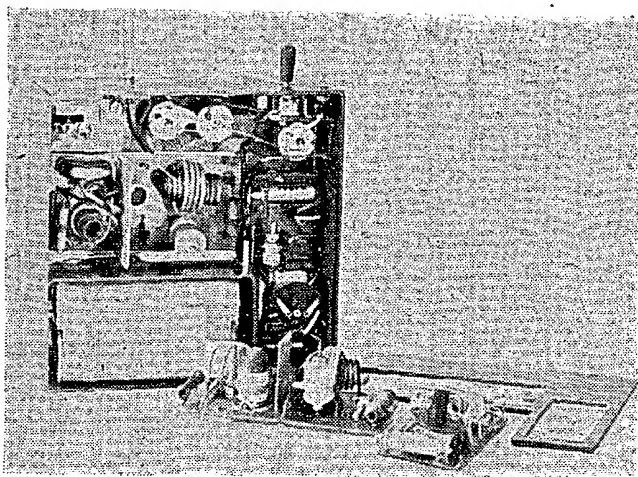
při modulaci do báze. Navíc je třeba další transformátor a dražší tranzistor na zesilovač modulátoru.

U modulátoru jsou u vývodů tranzistorů uvedena naměřená napětí. U vysokofrekvenční části vysílače napětí uvedena nejsou, neboť jejich měření by měnilo pracovní podmínky a výsledky by nebyly přesné. Správnou činnost vysokofrekvenční části budeme sledovat měřením proudů.

### Konstrukce vysílače

Destička s plošnými spoji je na obr. 2. Destička pro vysokofrekvenční díl je leptána systémem spojovacích ploch, destička modulátoru systémem dělicích čar. Systém spojovacích ploch u v části je nutný s ohledem na vysoký pracovní kmitočet. Modulátor i v části jsou na obr. 2 kresleny jako jeden celek, řezem A—A lze však obě části oddělit. Tak je tomu i u prototypu vysílače (obr. 3). I ten, kdo nebude obě části oddělovat, musí si uvědomit, že k modulátoru a v části je třeba přivést samostatně přívody od zdroje. Na destičce s plošnými spoji není propojení vyznačeno, neboť přívody od zdroje k modulátoru musíme připojit v místě, kde je označena polarita zdroje. Jen napájení z této strany zajišťuje stabilizaci napětí pro oscilátor modulátoru. Napájením z druhé strany by došlo ke zničení Zenerovy diody.

Nejdříve zapojíme modulátor. Transformátor  $T_7$  je navinut na feritovém



jádře 4k09030-16. Vinutí v kolektoru má 1 200 závitů a vazební vinutí 200 závitů, obě vodičem o  $\varnothing$  0,1 mm CuP. Transformátor je těsně vsazen do otvoru vyříznutého v destičce a zalepen. Upozorňuji, že při seřizování bude nutné nastavit vzduchovou mezeru. Než připojíme Zenerovu diodu a tranzistor  $T_4$ , nastavíme proud pro tranzistor  $T_3$ , jak bude popsáno v kapitole o seřízení modulatoru.

Odpor  $R_9$  nejsou upevněny na destičku modulatoru, ale na základní pertinařovou destičku (obr. 3), která nese i destičky plošných spojů. V pertinařové destičce jsou otvory vyříznuty tak, aby plošné spoje byly přístupné i ze strany pájení.

Před zapojováním vysokofrekvenčního dílu zhotovíme cívky a tlumivky. Cívka  $L_1$  má 14 závitů na kostře o  $\varnothing$  10 mm s jádrem M7. Vazební cívka  $L_2$  má dva závitů uprostřed na cívce  $L_1$ .  $L_1$  i  $L_2$  jsou vinuty spojitelným kabelem o  $\varnothing$  0,5 mm. Cívka  $L_3$  je navinuta holým měděným vodičem o  $\varnothing$  1,5 mm. Má 10 závitů, vnitřní průměr 10 mm a délku 20 mm. Cívka  $L_4$  má vnitřní průměr 18 mm a 3,5 závitů. Je umístěna soustředně s cívkou  $L_3$  a je ve středu její délky. Závitů jsou těsně u sebe. Použijeme opředěný vodič o  $\varnothing$  0,5 až 1 mm a vinutí slepíme. Tlumivky jsou vinuty na papírové trubice o  $\varnothing$  4 mm. Každá má  $3 \times 20$  závitů opředěného vodiče o  $\varnothing$  0,1 mm a jsou vinuty divoce. Budeme-li rezonanční obvody seřizovat pomocí GDO, uděláme to dříve, než na destičku připojíme tranzistory  $T_1$  a  $T_2$ , upevníme krystal a připojíme kondenzátor  $C_7$ .

Sestavený vysílač je na obr. 3. Oba díly jsou upevněny na pertinařové destičce a vzájemně propojeny. Na destičce je i spínač a odpory  $R_9$ .

Krabička vysílače je spájena z materiálu pro plošné spoje. Její vnitřní rozměry jsou  $118 \times 118$  mm a hloubka 50 mm. Přední víko má v místě v dílu odstraněno fólii. Zdiřka antény je upevněna na krabičce a je od fólie odizolována. Na krabičce je upevněn i přepínač povelů.

V levém rohu dole (obr. 3) je prostor pro zdroje. Tvoří jej čtyři malé kulaté baterie zapojené do série. I jejich jednotlivé články propojíme navzájem vodičem. K vysílači se připojují běžnými patentkami.

Anténa vysílače je ze tří kusů hliníkové trubky o  $\varnothing$  6 až 8 mm. Prostřední díl

Obr. 3. Sestava vysílače

je rozdělen na polovinu, části navzájem izolovány a propojeny prodlužovací cívkou s 15 závitů drátu o  $\varnothing$  0,4 mm na kostře o  $\varnothing$  10 mm s jádrem M7.

#### Seřízení modulatoru

Zenerova dioda a tranzistor  $T_4$  nejsou připojeny. Odpor  $R_6$  je nahrazen odporovým trimrem 100 k $\Omega$ . Zdroj se připojuje přes ampérmetr. Odpor  $R_9$  nastavíme kolektorový proud tranzistoru  $T_3$  na 6 mA. Proměnný odpor po nastavení nahradíme pevným odporem.

Zapojíme Zenerovu diodu a tranzistor  $T_4$ . Odebíraný proud se zvětší na 19 mA – přírůstek je tedy 13 mA. Z toho necelé 2 mA připadají na tranzistor  $T_4$ , zbytek odebírá Zenerova dioda.

Dále potřebujeme nastavit vzduchovou mezeru transformátoru  $T_7$ . Tim nastavíme i rozsah kmitočtů, na nichž při vhodných velikostech odporu  $R_9$  bude pracovat oscilátor modulatoru. Pro náš třípovelový přijímač potřebujeme kmitočet od 1,4 kHz do 3,7 kHz. Kdo může použít kmitočtoměr s vhodným rozsahem, zapojí jej mezi kladný vývod kondenzátoru  $C_8$  a kladný pól zdroje. Výstupní napětí lze podle potřeby nastavit odporem  $R_7$  až do 4 V.

Vzduchovou mezeru budeme nastavovat pro kmitočet 3,7 kHz. Tento kmitočet bude mít oscilátor při odporu  $R_9 = 400 \Omega$ . Jako  $R_9$  použijeme tedy odpor 400  $\Omega$  a vzduchovou mezerou nastavíme kmitočet 3,7 kHz. Jádru transformátoru pak zajistíme, aby nedošlo ke změně vzduchové mezery. Kmitočtu 1,4 kHz dosáhneme při nastavení  $R_9$  asi na 70 k $\Omega$ . Připojený osciloskop nás přesvědčí o sinusovém průběhu napětí. V uvedeném rozsahu kolísá výstupní napětí asi o 15 %. Jakékoli potíže, které by se vyskytly, lze téměř s jistotou přičíst transformátoru, který je pak třeba převinout.

Při seřizování kmitočtu modulatoru se neobejdeme bez měření kmitočtu. Pro ty, kteří nemají možnost použít měřič kmitočtu, uvedu jednoduchý, ale přesný způsob měření. Potřebujeme k němu měřicí přístroj DU10 (Avomet II) a kondenzátor 10 nF, zkoušený na 650 V. Přesnou kapacitu tohoto kondenzátoru nemusíme znát.

Obvod zapojíme podle obr. 4 a postupujeme takto:

1. Vodiče označené šipkami 1, 2 připojíme k síťovému napětí. Změřené napětí si poznamenejme.

2. Přepneme na měření proudu, změříme proud a výsledek měření si opět poznamenejme.

3. Vodiče označené šipkami připojíme na výstup modulatoru. Odpor  $R_7$  nastavíme výstupní napětí na 1 V. Odpor  $R_9$  je v tomto případě nahrazen odporem 400  $\Omega$ , jímž se nastavuje kmitočet 3,7 MHz.

4. Přepneme na měření proudu a vzduchovou mezerou transformátoru  $T_7$  nastavíme proud, který vypočítáme podle vzorce

$$I_1 = \frac{f I_2}{50 U},$$

kde  $I_1$  je nastavovaný proud v  $\mu$ A,

$I_2$  proud zjištěný při síťovém napětí v  $\mu$ A,

$U$  naměřené napětí sítě ve V a nastavovaný kmitočet v Hz, v našem případě 3 700 Hz.

Stejně postupujeme i pro kmitočet 1 400 Hz. Odpor  $R_9$  pro tento kmitočet bude asi 70 k $\Omega$ .

Pro informaci ještě uvádím velikosti odporu  $R_9$  pro některé kmitočty (první číslo je odpor v k $\Omega$ , druhé kmitočet v kHz): 1 – 3; 1,9 – 2,5; 4 – 2; 40 – 1,5. Podle těchto údajů budeme volit potřebné velikosti proměnných odporů, které dáme do vysílače.

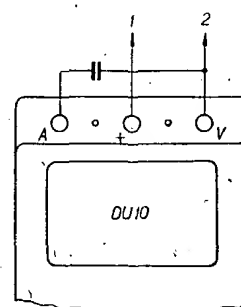
Potřebné napětí pro modulaci vysílače je 0,5 V a nastavíme je odporem  $R_7$ . Na výstup modulatoru je přitom připojen odpor 150  $\Omega$ . Správnou hloubku modulace nastavíme až po seřízení v části vysílače.

#### Seřízení vysokofrekvenční části vysílače

Nejdříve seřídíme oscilátor. Odpor  $R_3$  nahradíme proměnným odporem 1 k $\Omega$ . Tranzistor  $T_2$  ještě na destičku zapojen není. K v části připojíme zdroj 12 V přes ampérmetr. Odpor  $R_3$  nastavíme kolektorový proud tranzistoru  $T_1$  na 3 mA. Je-li všechno v pořádku, oscilátor kmitá. Přesvědčí nás o tom absorpční vlnoměr nebo již zhotovený a seřízený přijímač, u něhož po zapnutí oscilátoru vysílače ustane šum. Nepracuje-li oscilátor, dolaďujeme jádrem cívku  $L_1$ . Přesné vyladění se projeví poklesem kolektorového proudu. Udržíme jej však odporem  $R_3$  na 3 mA. Rezonanční obvod oscilátoru bude muset být ve skutečnosti poněkud rozladěn, má-li oscilátor po každém zapnutí vysílače spolehlivě nasadit kmitu.

Pro další seřizování zapojíme tranzistor  $T_2$  a připojíme i anténu. Ampérmetr připojíme mezi tlumivku  $Tl_3$  a záporný pól zdroje. Pro toto měření je na destičce plošný spoj přerušen. Po seřízení vysílače nahradíme tuto část plošného spoje vodičem.

Ručka ampérmetru ukazuje určitou výchylku. Zjištěný proud zmenšujeme



Obr. 4. Zapojení pro seřízení kmitočtu modulatoru bez měřiče kmitočtu



změnami kapacity kondenzátoru  $C_4$ . Musí se nám podařit nastavit minimum. V opačném případě je třeba změnit kapacitu kondenzátoru  $C_5$ .

Po nastavení minima zmenšujeme odpor tak dlouho, až je kolektorový proud tranzistoru  $T_2$  asi 25 mA. Znovu doladujeme  $C_5$  i jádro cívky  $L_1$ . Každou změnu proudu vyrovnáme odporem  $R_3$  tak, až bude kolektorový proud 25 mA. Zapnutím a vypnutím vysíláče se přesvědčíme o bezpečném nasazení kmitů oscilátoru. Nekmitá-li oscilátor, je kolektorový proud  $T_2$  nulový. Opakuji, že kmitání zaručí mírné rozladění rezonančního obvodu oscilátoru.

Prerušíme spoj mezi  $T_1$  a záporným pólem zdroje a změříme kolektorový proud tranzistoru  $T_1$ . Nebude větší než 7 mA.

Hloubku modulace nastavíme po úplném sestavení vysíláče a jeho vestavění do skříňky. Velikost modulačního napětí nastavíme tak, aby nepůsobilo změnu kolektorového proudu tranzistoru  $T_2$ .

Zbývá ještě doladit anténu. Doladění antény je třeba dělat ve volném prostoru; potřebujeme k tomu absorpční vlnoměr, který opatříme anténou a protiváhou. Jejich délku volíme tak, abychom získali co největší výchylku. S vysíláčem jsme ve vzdálenosti asi 2 m. Změnami kapacity kondenzátoru  $C_7$  (je nahrazen trimrem) a laděním prodlužovací cívky nastavíme největší výchylku ručky na měřidle absorpčního vlnoměru. Pro snadnou výměnu jsou kondenzátory  $C_1$ ,  $C_5$  a  $C_7$  připájeny ze strany fólie.

Zbývá zkouška přijímače s vysíláčem. Nejdříve nastavíme modulační kmitočty postupem, který byl popsán v návodu na přijímač. Poslední zkouškou je ověření dosahu zařízení v terénu.

## Závěr

Proudem 25 mA při napájecím napětí 12 V je nastavena kolektorová ztráta tranzistoru GF502 asi na 300 mW. Tranzistor opatříme chladičem z hliníkového plechu tloušťky 1 mm o ploše 6 cm<sup>2</sup>. Chladič deska by mohla být zvětšena až na 20 cm<sup>2</sup> – pak bychom mohli tranzistor GF502 vybudit až na kolektorový proud 50 mA. Tím bychom využili horní hranice kolektorové ztráty tranzistoru GF502 a zvětšili výkon vysíláče. V tomto případě by však tranzistor OC170 musel být nahrazen tranzistorem GF502. Na modulatoru by nebylo třeba žádné změny.

Vysíláč podle návodu má však dostatečný dosah a proto jsem od verze s větším výkonem upustil.

Údaje všech součástek jsou na obr. 1. Všechny odpory jsou na zatížení 0,05 až 0,1 W. Elektrolytické kondenzátory jsou pro napětí 6 V, jen  $C_{15}$  pro napětí 12 V. Kondenzátory ve vf části jsou keramické.

\* \* \*

Křemíkový tranzistor s trojí difúzí a průrazným napětím kolektoru 700 V uvedla na trh Solitron Devices Inc. pod označením 2N5467 (pouzdro TO-3) a 2N5469 (pouzdro TO-66). Mají zesilovací činitel větší než 5 při proudu kolektoru 3 A. Saturační napětí kolektoru je menší než 0,5 V, napětí báze menší než 1,5 V (měřeno při proudu kolektoru 3 A).

# GENERÁTOR FM pro IV. a V. TV pásma

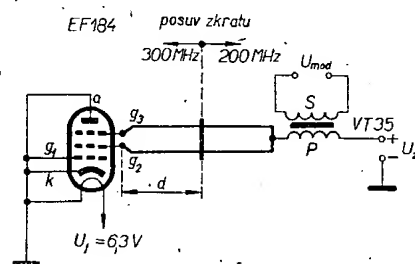
Ing. Jaromír Vajda

Využití vf pentody v zapojení reflexního klystronu, i když je velmi jednoduché a užitečné [1], nenašlo zatím v praxi širší použití. V současné době, kdy se i u nás dostává do popředí problematika decimetrových vln (300 MHz až 3 GHz), např. v souvislosti s přijímáním zahraničních televizních vysílaců ve IV. nebo V. televizním pásmu, stojí za to se k tomuto zapojení znovu vrátit a využít je např. ke konstrukci kmitočtové modulovaného generátoru, který umožní bez přepínání rozsahů plynulou změnu kmitočtu v celém IV. a V. pásmu (470 MHz až 958 MHz).

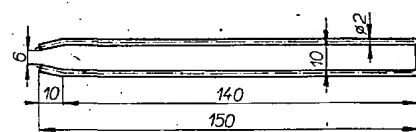
Výsledky experimentálních měření s pentodou EF184 ukazují, že nové typy elektronek s vyvedenou třetí mřížkou ( $g_3$ ) lze dobře použít místo zastaralých pentod (např. EF6; EF13; EF22 atd.).

Podrobný výklad činnosti pentody zapojené jako reflexní klystron je uveden v [1]; připomeňme si proto jen hlavní zásady, z nichž návrh generátoru vychází.

Funkci modulačních mřížek reflexního klystronu přejímá druhá i třetí mřížka pentody ( $g_2$  a  $g_3$ ), funkci reflektoru s nulovým potenciálem anoda (a). To znamená, že všechny ostatní elektrody elektronky (kromě 2. a 3. mřížky a jednoho vývodu žhavení) jsou – včetně stínění – uzemněny, a to do společného bodu. K pracovním mřížkám ( $g_2$  a  $g_3$ ) je připojena (obr. 1) oscilační smyčka, v podstatě krátké Lecherovo vedení, např. o rozměrech podle obr. 2.



Obr. 1. Pentoda EF184 zapojená jako reflexní klystron, s možností kmitočtové modulace



Obr. 2. Rozměrový náčrtek oscilační smyčky

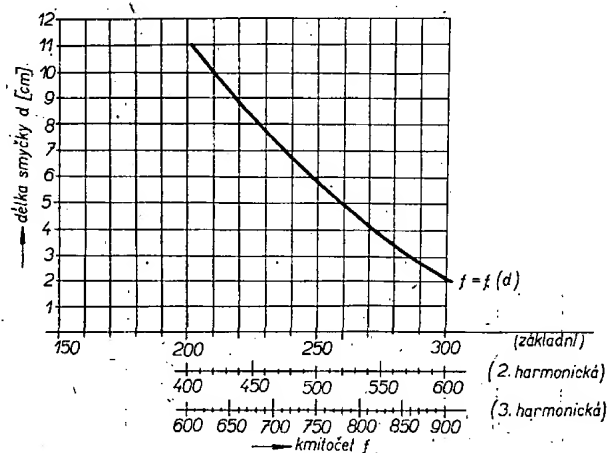
Na vzdálený konec smyčky je připojeno kladné napětí zdroje, a to buďto přímo (jde-li o oscilátor bez modulace), nebo přes primární vinutí modulačního transformátoru, jímž může být běžný výstupní transformátor (jde-li o oscilátor s možností kmitočtové modulace). Pro vlastní funkci takto upraveného generátoru FM není již třeba žádných dalších součástí; z toho vyplývá i značná provozní spolehlivost zapojení.

Při rozměrech oscilační smyčky podle obr. 2 a možnosti měnit její délku pomocí posuvného zkratu, lze při postupném zvětšování napájecího napětí (od nuly až asi do 100 V) najít snadno optimální podmínky pro oscilace, tj. především takové, aby generátor kmital při různých polohách posuvného zkratu, jímž lze měnit kmitočet oscilátoru. Vf výkon oscilátoru závisí na kmitočtu – v uvedeném zapojení vzrůstá směrem k vyšším kmitočtům. V soulase s vlastnostmi reflexního klystronu dodává oscilátor s dostatečnou intenzitou i vyšší harmonické kmitočty (druhá, třetí, čtvrtá, popřípadě další harmonické kmitočty); toho lze u tohoto zapojení využít k získání širokého ladičského rozsahu.

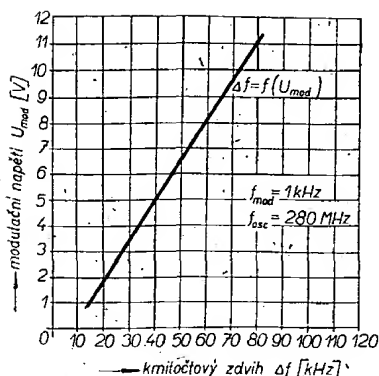
Změnou délky oscilační smyčky ( $12 \text{ cm} > d > 2 \text{ cm}$ ) lze plynule nastavit základní kmitočet oscilátoru v pásmu od 200 MHz do 300 MHz, současně však lze také využít vyšších harmonických kmitočtů – od 400 MHz do 600 MHz (2. harmonická), od 600 MHz do 900 MHz (3. harmonická), od 800 MHz do 1 200 MHz (4. harmonická) atd.

Pro praktickou potřebu je vhodné znázornit si závislost kmitočtu  $f$  na délce smyčky graficky (obr. 3).

Chceme-li např. získat z generátoru kmitočet  $f = 720 \text{ MHz}$ , promítneme si tento údaj z příslušné dolní stupnice přes stupnici základní ( $f = 240 \text{ MHz}$ ) až na křivku; z průsečíku vedeme rov-



Obr. 3. Závislost kmitočtu  $f$  na délce aktivní části oscilační smyčky  $d$ . Dolní kmitočtové stupnice umožňují snadné určení kmitočtu pomocí vyšších harmonických kmitočtů



Obr. 4. Závislost kmitočtového zdvihu  $\Delta f$  na modulačním napětí  $U_{mod}$  při kmitočtu  $f = 280 \text{ MHz}$ ,  $f_{mod} = 1 \text{ kHz}$

noběžku a na svislé stupnici čteme potřebnou vzdálenost  $d$ , tj. v tomto případě  $d = 6,6 \text{ cm}$ .

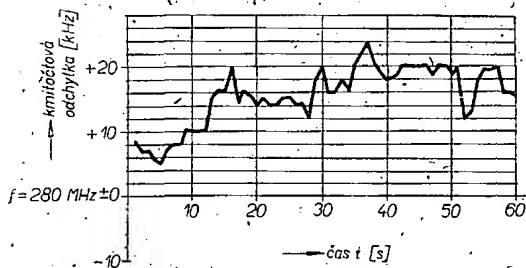
Pokud není k dispozici mikroampérmetr ( $10 \mu\text{A}$  až  $50 \mu\text{A}$ ) s paralelně připojenou diodou (např. GA301), lze se o oscilacích přesvědčit žárovkou  $6 \text{ V}/0,05 \text{ A}$ , připojenou k oscilační smyčce ve vzdálenosti  $d/2$  (od patice elektronky). Je-li přitom oscilátor nastaven na nejvyšší kmitočty ( $f = 300 \text{ MHz}$ ), kdy je výkon generátoru největší, žárovka svítí slabým jasnem,

popřípadě její vlákno jen žhne. Změnu vysokofrekvenčního výkonu s kmitočtem, popř. s napájecím napětím lze sledovat fotometricky nebo i pouhým okem, a to při poklesu až asi na 43 % maximální velikosti. Protože smyčka je přímo součástí oscilačního obvodu, změní se při připojení žárovky i kmitočet, na to je třeba při uvádění do chodu pamatovat.

Z principu činnosti pentody v zapojení reflexního klystronu vyplývá možnost snadné kmitočtové modulace: změnou napájecího napětí  $U_z$  se mění i kmitočet oscilátoru. Modulační transformátor je proto zapojen v kladné větvi napájecího zdroje  $U_z$ ; přivádí-li se na jeho sekundární vinutí modulační napětí ( $f_{mod} = 1 \text{ kHz}$ ;  $U_{mod} = 0,5 \text{ V}$  až  $10 \text{ V}$ ), lze např. při kmitočtu generátoru  $f = 280 \text{ MHz}$  dosáhnout změny kmitočtového zdvihu v rozmezí přibližně od  $\pm 10 \text{ kHz}$  do  $\pm 75 \text{ kHz}$ , jak je zřejmé z obr. 4.

Z obr. 4 je vidět, že např. k dosažení kmitočtového zdvihu  $\pm 50 \text{ kHz}$  je třeba modulačního napětí  $U_{mod} = 6,3 \text{ V}$ .

Všimněme si ještě kmitočtové stability generátoru. Při stabilizovaném napájecím napětí  $U_z$  a žhavicím napětí  $U_f$  je kmitočtová stabilita po 2 hodinách provozu lepší než 0,15 %. Průběh krátkodobé stability, měřený za stejných podmínek při  $f = 280 \text{ MHz}$ , je na obr. 5.

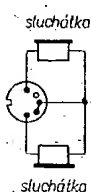
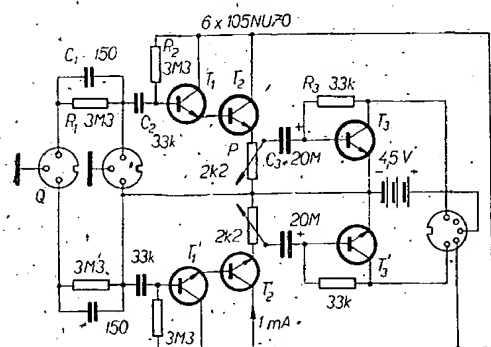


Obr. 5. Průběh krátkodobé odchylky kmitočtu  $f = 280 \text{ MHz}$  po dvou hodinách provozu

## JEDNODUCHÝ ZESILOVAČ PRO STEREOFONNÍ SLUCHÁTKA

Zesilovač je osazen v každém kanálu třemi tranzistory. První dva tranzistory tvoří emitorový sledovač v Darlingtonově zapojení. To znamená, že se chovají jako tranzistor se zesilovacím činitelem  $\beta = \beta_1 \beta_2$  (v našem případě asi 1 000). Vstupní odpor takové dvojice je  $R_{vst} = \beta_1 \cdot \beta_2 \cdot R_{B2}$ ; v našem případě  $R_{B2} = 2,2 \text{ k}\Omega$ , proto  $R_{vst} \approx 2,0 \text{ M}\Omega$ . S vazebním kondenzátorem  $33 \text{ nF}$  vychází dolní mez kmitočtu teoreticky

$$f_d = \frac{1}{2\pi R_{vst} C_v} = \frac{1}{2\pi \cdot 33 \cdot 10^{-9} \cdot 2 \cdot 10^6} \approx 2,4 \text{ Hz.}$$



Obr. 1. Schéma zesilovače

Dobrá stabilita vyplývá z jednoduchosti zapojení, tj. především z konstrukčních vlastností pracovních mřížek pentody a z mechanické stability oscilační smyčky včetně zkratovacího pásu. Poznátka získané s pentodou EF184 lze tedy shrnout takto:

Napájecí napětí $U_z$ , potřebné pro vznik oscilací	< 100 V
Délka ladič. smyčky $d$	12 cm $> d > 2$ cm
Kmitočtový rozsah:	
a) základní kmitočet	200 MHz až 300 MHz,
b) vyšší harmonické	> 1 200 MHz
Lineární kmitočtový zdvih v základním pásmu	$\Delta f_{max} = \pm 75 \text{ kHz}$
Modulace: kmitočtová parazitní AM	FM < 1,5 % při $\Delta f = \pm 75 \text{ kHz}$
Kmitočtová stabilita ( $f = 280 \text{ MHz}$ )	lepší než 0,15 % za 2 hod., lepší než 0,01 % za 15 min.
Max. vf výkon ( $f = 280 \text{ MHz}$ )	$P_{max} = 85 \text{ mW}$

Při praktické konstrukci generátoru je třeba dodržet běžné zásady vf techniky, především pokud jde o nežádoucí vyzářování a rušení; pro informaci uvádím, že při nestíněném provedení vyvolal např. 3. harmonický kmitočet na  $f = 700 \text{ MHz}$  ve vzdálenosti 75 cm od elektronky EF184 pouhým vyzářováním oscilační smyčky (popřípadě přívodu) intenzitu pole přibližně  $10 \text{ mV/m}$ .

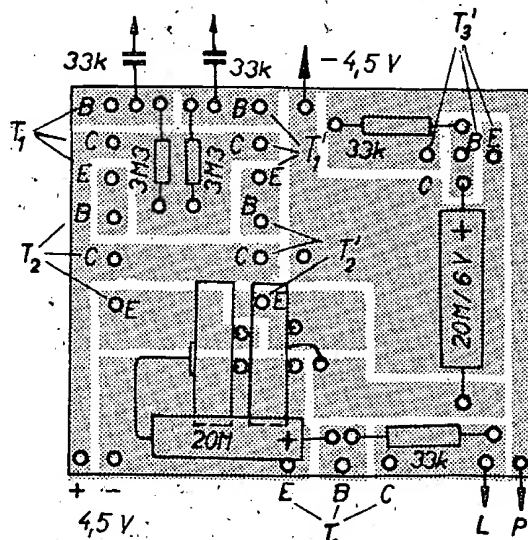
### Literatura

- [1] Vajda, J.: Reflexní klystron z běžné pentody. AR 2/55, str. 46 až 50.

dvojitě miniaturní potenciometry se u nás nevyrábějí. Praxe ukázala, že to nevadí, neboť během provozu většinou není třeba hlasitost měnit.

Zesilovač je vestavěn v krabičce od mýdla o rozměrech  $70 \times 95 \times 35 \text{ mm}$ .

V. Král



Obr. 2. Plošné spoje zesilovače C43

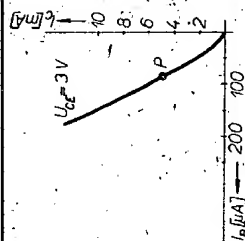
běžky s vodorovnou osou, které vtnou na svislé ose, tj. na ose kolektorového proudu  $I_C$ . V našem případě bude  $\Delta I_C = 3,2 \text{ mA} - 3 \text{ mA} = 0,2 \text{ mA}$ . Dosazením získáme hledaný parametr  $h_{FE}$  jako:

$$h_{FE} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_{CB}} = \frac{0,2}{1} = 200 \mu S$$

Podobným postupem lze určit i ostatní parametry tranzistorů z příslušných skupin jeho charakteristik.

#### KONTROLNÍ TEST 2.42

A Na obr. 110 je znázorněna převodní charakteristika tranzistoru v zapojení se společným emitelem, a to jako závislost  $I_C$  na  $I_B$ . Určete velikost parametru  $h_{FE}$  v pracovním bodě P.



Obr. 110.

#### Příklad použití tranzistoru

Základním použitím tranzistorů je – podobně jako u vakuumových triod – zesilování signálů. Protože v zapojení tranzistoru se společnou bází lze získat jen zesílené napětí a výkonu, nikoli však zesílení (1), a také proto, že v zapojení se společným kolektorem lze získat zesílený proud a výkon, nikoli však zesílené napětí, je v praxi nejčastěji zapojení tranzistoru se společným emitelem. V tomto zapojení totiž zesílí tranzistor napětí, proud i výkon.

Tranzistory plní v radioelektronice ještě mnoho jiných úkolů – např. ve zdrojích (generátorech) střídavých signálů; v nejrůznějších obvodech rozhlasových nebo televizních přijímačů, ve vysílačkách, v elektronických měřicích přístrojích atd. Obvody s tranzistory a vakuumovými elektronkami poznáme blíže až v dalších státech.

Odpovědi: (1) proud.

#### 2.11.2.3. Značení polovodičových elektroněk

Podobně jako vakuumové elektronky, značí se i polovodičové elektronky zvláštními znaky, které vyjadřují některé důležité údaje o dané součástce. Uvedeme si značení polovodičových součástek podle nové normy TESLA. Podle této normy se skládá znak součástky ze dvou částí – ze skupiny písmen a ze skupiny čísel. Ukážeme si to na příkladu:

GC

500

Odpovědi: (1) číslíc, (2) germaniový, (3) tranzistor, (4) křemíková.

## PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIOELEKTRONIKY

## SPRÁVNÉ ODPOVĚDI NA KONTROLNÍ TESTY

Kontrolní test 2–40: A 3), B 1), C 2), D 1)

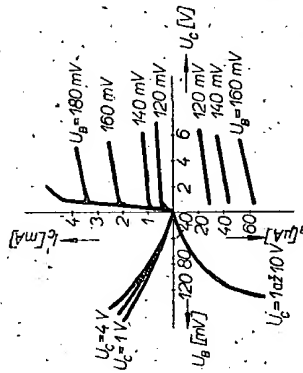
Kontrolní test 2–41: A 2), B 1), C 3), D β = 49

#### Charakteristiky tranzistorů

Při posuzování vlastností vakuumových elektroněk i tranzistorů nás často zajímají souvislosti jejich obvodových veličin, tj. souvislosti mezi jejich vstupním napětím a proudem a výstupním napětím a proudem. Výstupní obvodovými veličinami jsou u vakuumových triod anodové napětí a anodový proud. Vstupními veličinami jsou mřížkové napětí a mřížkový proud. Protože však řídící mřížka vakuumových elektroněk má zpravidla záporné napětí (předpětí), neprotéká mřížkovým obvodem prakticky žádný proud. U vakuumových triod stačí tedy vyjadřovat souvislosti tří obvodových veličin: anodového napětí, anodového proudu a mřížkového (2). K vyjádření těchto tří hlavních obvodových veličin vakuumových triod vystačíme obvykle se dvěma charakteristikami – anodovou a převodní.

U tranzistorů vstupním obvodem proud protéká. Při vyjadřování hlavních vlastností tranzistoru musíme proto počítat se souvislostmi čtyř obvodových veličin – nejen výstupního proudu a napětí, ale také vstupního proudu a napětí. U tranzistorů se proto setkáváme s větším počtem charakteristik než u vakuumových triod.

Často se kreslí tzv. úplná soustava charakteristik tranzistoru. Příklad takové charakteristiky pro tranzistor v zapojení se společným emitelem je na obr. 106. Tuto sou-



Obr. 106.

stavu tvoří čtyři skupiny charakteristik. V pravé horní čtvrtině se kreslí tzv. výstupní charakteristiky tranzistoru, které vyjadřují souvislost výstupního proudu tranzistoru s jeho výstupním napětím při stálém vstupním napětí nebo proudu. V našem případě společným emitelem vyjadřují výstupní charakteristiky souvislost kolektorového proudu  $I_C$  s (3) napětím  $U_C$  při stálém napětí báze  $U_B$ .

V levé horní čtvrtině soustavy charakteristik podle obr. 106 je vynesena skupina charakteristik převodních – ty vyjadřují v našem případě souvislost kolektorového proudu  $I_C$  s (4) báze  $U_B$  při stálém kolektorovém napětí  $U_C$ . V levé spodní čtvrtině je vynesena vstupní charakteristika – vyjadřuje souvislost vstupního proudu a vstupního napětí, v našem případě souvislost proudu báze  $I_B$  s napětím báze  $U_B$  při stálém výstupním napětí  $U_C$ . Konečně v pravé dolní čtvrtině soustavy charakteristik je vynesena skupina tzv. zpěných převodních charakteristik (zkráceně se jim říká jen zpěné charakteristiky), které vyjadřují souvislost kolektorového napětí  $U_C$  a proudu báze  $I_B$  při stálém napětí báze  $U_B$ .

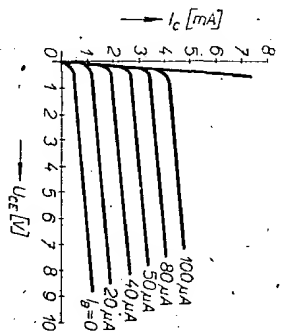
Odpovědi: (1) proud, (2) napětí, (3) kolektorový, (4) napětí.

V praxi se nejčastěji používá skupina výstupních charakteristik. Zapojení pro měření výstupních charakteristik tranzistoru je na obr. 107a, je to zapojení pro měření výstupních charakteristik tranzistoru zapojeného se společnou bází, na obr. 107b zapojení pro měření výstupních charakteristik tranzistoru zapojeného se společným emitemorem. Postup měření je v obou zapojeních v podstatě shodný – popíšeme si měření v zapojení podle obr. 107b – tj. v zapojení se společným emitemorem. V soustavě skupin charakteristik znázorněné na obr. 106 byly výstupní charakteristiky tranzistoru měřeny při stálém vstupním napětí  $U_B$  tranzistoru. Pro porovnání si nyní popíšeme měření výstupních charakteristik při stálém vstupním proudu  $I_B$ .

Při měření začneme např. proudem báze  $I_B = 0$  – velikost tohoto vstupního proudu čteme na mikroampérmetru  $\mu A$ . Potenciometrem  $P_2$  nastavíme určitě, počítáme málo výstupní napětí  $U_C$  – pro přesnost jsme vyjádřili skutečnost, že jde o napětí mezi kolektorem a emitorem tranzistoru označením  $U_{CE}$ . Velikost tohoto napětí čteme na voltmetru  $V$ . Při nastavení velikosti výstupního napětí  $U_{CE}$  protéká tranzistorem kolektorový proud  $I_C$  určité velikosti, kterou čteme na stupnici miliampérmetru  $m A$ .

Při dalším postupu měření zvětšíme napětí  $U_{CE}$  a čteme opět odpovídající velikost kolektorového proudu  $I_C$ . (2). Tímto postupem pokračujeme. Zakreslením naměřených údajů do souřadnicové soustavy podle obr. 108 získáme řadu bodů, jejichž spojením vznikne jedna křivka skupiny výstupních charakteristik, a to křivka pro vstupní proud  $I_B = \dots$  (3).

Pak nastavíme jinou velikost vstupního proudu, např.  $I_B = 20 \mu A$ , udržujeme ji stálou, postupně nastavujeme různé velikosti napětí  $U_{CE}$  a čteme odpovídající údaje kolektorového proudu  $I_C$ . Vynesem-li naměřených údajů do souřadnicové soustavy získáme další křivku skupiny výstupních charakteristik, platnou pro vstupní proud  $I_B = 20 \mu A$ . Potom znovu zvětšíme proud  $I_B$ , zakreslíme další křivku atd., až postupně získáme celou skupinu křivek tvořících výstupní charakteristiku tranzistoru (příklad je na obr. 108).



Obr. 108.

Charakteristické veličiny tranzistoru

Podobně jako používáme při hodnocení a porovnávání vakuumových elektronek charakteristické veličiny „stermost  $S''$ “, „vnitřní odpor  $R_i''$ “, zesilovací činitel  $\mu''$ “, popřípadě „průnik  $D''$ “, vycházíme z podobných charakteristických veličin i při hodnocení a porovnávání tranzistorů. Dvě z těchto charakteristických veličin tranzistoru – proudové zesilovací činitele  $\alpha$  a  $\beta$  – jsme již poznali. Všímneme si ještě stručně tzv. čtyřpólových charakteristických veličin (parametrů) tranzistoru – podrobněji o nich ještě budeme hovořit později.

Tranzistorová technika je ještě velmi mladý obor; způsoby značení a používání jednotlivých charakteristických veličin (parametrů) nejsou ještě zcela ustáleny. U různých výrobců tranzistorů se setkáváme s různými značeními i různými parametry. Zmíním se proto o těch, které se u nás v současné době nejčastěji používají – jsou to tzv. smíšené (hybridní parametry), zkráceně parametry  $h$ .

$$h_{11} = \frac{\Delta U_1}{\Delta I_1}; \quad U_2 = \text{konst.}$$

Parameter  $h_{11}$  je tedy definován jako poměr změny vstupního napětí tranzistoru ke změně jeho vstupního proudu při stálém výstupním napětí, tj. při nulové změně výstupního napětí.

Parameter  $h_{22}$  představuje výstupní admittanci tranzistoru při jeho vstupních svorkách pro střídavé signály naprázdno, je dán vztahem:

$$h_{22} = \frac{\Delta I_2}{\Delta U_2}; \quad I_1 = \text{konst.}$$

Tento parameter je tedy definován jako poměr změny výstupního napětí při stálém výstupním proudu, tj. při nulové změně výstupního proudu.

Parameter  $h_{21}$  udává poměr změny vstupního napětí tranzistoru naprázdno ke změně jeho výstupního napětí:

$$h_{21} = \frac{\Delta U_1}{\Delta U_2}; \quad I_1 = \text{konst.}$$

Parameter  $h_{21}$  vyjadřuje proudový zesilovací činitel tranzistoru při zapojení výstupních svorek naprázdno, je dán vztahem:

$$h_{21} = \frac{\Delta I_2}{\Delta I_1}; \quad U_2 = \text{konst.}$$

Tento parameter je tedy definován jako poměr změny výstupního proudu ke změně proudu  $I_1$  při stálém výstupním napětí, tj. při nulové změně tohoto napětí.

Uvedené parametry nevyjadřují v této formě, jde-li o tranzistor zapojený se společným emitemorem, se společnou bází nebo se společným kolektorem. Skutečná velikost jednotlivých parametrů však záleží na tom, v jakém zapojení tranzistor pracuje. Pro rozlišení se proto k jednotlivým parametrům připsují ještě další indexy. Při zapojení se společnou bází se zpravidla připsuje index  $b$ , při zapojení se společným emitemorem  $e$  a při zapojení se společným kolektorem index  $c$ .

*Pozn. red. Vzhledem k jednoznačnosti značení čtyřpólových i vlastních parametrů tranzistorů se vžil zvyk, značit malými písmeny a malými indexy všechny střídavé parametry (např.  $h_{21e}$ ) a stejnosměrné parametry malými písmeny a velkými indexy, např.  $h_{21B}$  ( $= \beta$ ).*

Tak např. pro tranzistor OC75 jsou v katalogu tyto údaje při zapojení se společnou bází:  $h_{11B} = 14 \Omega$ ,  $h_{22B} = 10^{-3}$ ,  $h_{21B} = -0,989$ ,  $h_{22B} = 1,4 \mu S$ . Tyto údaje byly naměřeny při napětí  $U_{CEB} = -2 V$ ,  $I_C = 3 \text{ mA}$  a kmitočtu  $f = 1 \text{ kHz}$ . Pro zapojení téhož tranzistoru se společným emitemorem se uvádí:  $h_{11e} = 1,3 \text{ k}\Omega$ ,  $h_{22e} = 8,10^{-4}$ ,  $h_{21e} = 90$ ,  $h_{22e} = 125 \mu S$ . Tyto údaje byly měřeny při  $U_{CEB} = -2 V$ ,  $I_C = 3 \text{ mA}$ ,  $f = 1 \text{ kHz}$ .

V posledních dobách se stále častěji používají tzv. parametry  $y$ ; o nich se podrobněji ještě zmíním.

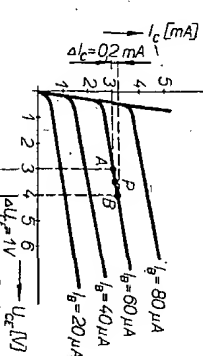
Odpovědi: (1) výstupního, (2) vstupního.

Podobně jako parametry vakuumové triody  $S$ ,  $R_i$ ,  $\mu$  a  $D$ , platí údaje tranzistoru jen pro určitý pracovní režim (pracovní bod) nebo pro jeho blízké okolí. Velikosti parametrů tranzistoru lze, podobně jako u vakuumových elektronek, určit z charakteristik daného tranzistoru. Pro ilustraci si to ukážeme na příkladu. Máme např. určit velikost parametru  $h_{21}$  z výstupní charakteristiky tranzistoru znázorněné na obr. 109, a to v pracovním bodě  $P$ .

Připomeňme si nejprve definici parametru  $h_{21}$  – víme, že je to poměr změny výstupního proudu ke změně výstupního napětí. V našem případě, tj. pro zapojení tranzistoru se společným emitemorem (viz danou výstupní charakteristiku na obr. 109) je výstupním proudem  $I_C$  tranzistoru proud kolektoru  $I_C$ , takže platí namísto obecného  $\Delta I_2$  změna  $\Delta I_C$ . Výstupním napětím je v našem případě napětí mezi kolektorem a emitorem, tj.  $U_{CE}$ , takže můžeme pát  $\Delta U_2 = U_{CE}$ . (1). Pro náš případ tedy bude:

$$h_{21e} = \frac{\Delta I_C}{\Delta U_{CE}}; \quad I_B = \text{konst.}$$

Z posledního vztahu je zřejmé, že budeme určovat hledaný parameter pro určitý stálý vstupní proud  $I_B$  – pro daný pracovní bod, který leží na charakteristice pro  $I_B = 60 \mu A$ , tedy pro tento proud. Zvolíme malou změnu výstupního napětí v blízkosti daného pracovního bodu, např. mezi  $U_{CE} = 3 V$  a  $U_{CE} = 4 V$ , tedy  $\Delta U_{CE} = 1 V$  (2). V bodech  $A$  a  $B$  zvolíme velikosti  $U_{CE}$  vztýčíme kolmice – ty nám protnou charakteristiku pro  $I_B = 60 \mu A$  v bodech označených  $A'$  a  $B'$ . V těchto bodech vedeme rovnou



Obr. 109.

Odpovědi: (1) emitorem, (2) proudu, (3) 0.

## PROGRAMOVANÝ KURS ZÁKLADŮ RADIOELEKTRONIKY



Typ	Druh	Použití	U <sub>CE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>21E</sub> h <sub>21E</sub> *	f <sub>T</sub> f <sub>α</sub> * [MHz]	T <sub>a</sub> T <sub>C</sub> [°C]	P <sub>tot</sub> P <sub>C</sub> * max [mW]	U <sub>CE</sub> max [V]	U <sub>CE</sub> max [V]	I <sub>C</sub> max [mA]	T <sub>J</sub> max [°C]	Pouzdro	Výrob- ce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly						F
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>	h <sub>21</sub>	S <sub>ph. vl.</sub>		
AD436/20	Gj p	NFv	2	1,5 A	40		25	15W	30	20	3 A	80	TO-3	Iskra	31	OC26	=	=	=	=			
AD436/30	Gj p	NFv	2	1,5 A	40		25	15W	40	30	3 A	80	TO-3	Iskra	31	4NU73	=	>	=	=	<		
AD436/50	Gj p	NFv	2	1,5 A	40		25	15W	60	50	3 A	80	TO-3	Iskra	31	5NU73	=	=	=	=	<		
AD437	Gj p	NFv	3	1 A	22 > 15	0,2	25	6 W	45	45	3 A	75	TO-3	Ei	31	4NU73	>	=	=	=	=		
AD437/20	Gj p	NFv	2	3 A	40		25	15 W	30	20	6 A	85	TO-3	Iskra	31	OC26	>	=	=	=	=		
AD437/30	Gj p	NFv	2	3 A	40		25	15 W	40	30	6 A	85	TO-3	Iskra	31	4NU72	>	>	=	=	<		
AD438	Gj p	NFv	7	1 A	26 > 18	0,2	25	10 W	40	40	3 A	75	TO-3	Ei	31	4NU73	=	>	=	=	=		
AD439	Gj p	NFv	3	1 A	22 > 12	0,2	25	10 W	60	60	3 A	75	TO-3	Ei	31	5NU73	=	>	=	=	=		
AD450	Gj p	NFv	2	4,2 A	17 > 14	0,2	25	10 W	16	16	5 A	75	TO-3	Ei	31	2NU73	=	>	=	=	=		
AD451	Gj p	NFv	2	4 A	20 > 16	0,2	25	10 W	16	16	5 A	75	TO-3	Ei	31	2NU73	=	>	=	=	=		
AD452	Gj p	NFv	2	4 A	40 > 30	0,2	25	10 W	24	24	5 A	75	TO-3	Ei	31	2NU73	=	=	=	=	<		
AD453	Gj p	NFv	2	4,2 A	17 > 14	0,2	25	10 W	24	24	5 A	75	TO-3	Ei	31	2NU73	=	=	=	=	=		
AD454	Gj p	NFv	2	4 A	20 > 16	0,2	25	10 W	24	24	5 A	75	TO-3	Ei	31	2NU73	=	=	=	=	=		
AD455	Gj p	NFv	2	3 A	50 > 32	0,2	25	10 W	24	24	5 A	75	TO-3	Ei	31	OC26	=	>	=	=	=		
AD456	Gj p	NFv	2	4,2 A	16 > 14	0,2	25	10 W	40	40	5 A	75	TO-3	Ei	31	4NU73	=	>	=	=	=		
AD457	Gj p	NFv	2	3,3 A	33 > 23	0,2	25	10 W	40	40	5 A	75	TO-3	Ei	31	4NU73	=	>	=	=	<		
AD458	Gj p	NFv	2	4,7 A	13 > 11	0,2	25	10 W	60	60	5 A	75	TO-3	Ei	31	5NU73	=	=	=	=	=		
AD459	Gj p	NFv	2	2,8 A	28 > 21	0,2	25	10 W	60	60	5 A	75	TO-3	Ei	31	5NU73	=	=	=	=	<		
AD460	Gj p	NFv	2	5,3 A	15 > 13	0,2	25	10 W	16	16	6 A	75	TO-3	Ei	31	2NU73	<	>	=	=	=		
AD461	Gj p	NFv	2	5 A	20 > 17	0,2	25	10 W	16	16	6 A	75	TO-3	Ei	31	2NU73	<	>	=	=	=		
AD462	Gj p	NFv	2	3,75 A	37 > 25	0,2	25	10 W	16	16	6 A	75	TO-3	Ei	31	OC26	<	>	=	=	=		
AD463	Gj p	NFv	2	5,2 A	14 > 13	0,2	25	10 W	24	24	6 A	75	TO-3	Ei	31	2NU73	<	=	=	=	=		
AD464	Gj p	NFv	2	5 A	20 > 17	0,2	25	10 W	24	24	6 A	75	TO-3	Ei	31	2NU73	<	=	=	=	=		
AD465	Gj p	NFv	2	3,7 A	37 > 25	0,2	25	10 W	24	24	6 A	75	TO-3	Ei	31	2NU73	<	=	=	=	<		
AD466	Gj p	NFv	2	5,4 A	14 > 13	0,2	25	10 W	40	40	6 A	75	TO-3	Ei	31	4NU73	<	>	=	=	=		
AD467	Gj p	NFv	2	4,2 A	28 > 22	0,2	25	10 W	40	40	6 A	75	TO-3	Ei	31	4NU73	<	>	=	=	<		
AD468	Gj p	NFv	2	5,3 A	13 > 11,5	0,2	25	10 W	60	60	6 A	75	TO-3	Ei	31	5NU73	<	=	=	=	=		
AD469	Gj p	NFv	2	4,6 A	23 > 18	0,2	25	10 W	60	60	6 A	75	TO-3	Ei	31	5NU73	<	=	=	=	<		
AD542/I	Gj p	NFv	6	10 A	13 > 10	0,2	25	45 W	40	30	8 A	70	~TO-68	Ei	36	2NU74	=	>	=	=	>		
AD542/II	Gj p	NFv	6	10 A	13 > 10	0,2	25	45 W	60	40	8 A	70	~TO-68	Ei	36	4NU74	=	>	=	=	>		
AD545/II	Gj p	NFv	3	15 A	15 > 10	0,2	25	45 W	40	30	12 A	70	~TO-68	Ei	36	2NU74	=	>	=	=	>		
AD545/III	Gj p	NFv	3	15 A	15 > 10	0,2	25	45 W	60	40	12 A	70	~TO-68	Ei	36	4NU74	=	>	=	=	>		
AD1202	Gj p	NFv	7	300	35	0,2	25	13,5 W	45	45	1,5 A	75	TO-3	Tung	31	4NU72 4NU73	<	=	=	=	=	<	
AD1203	Gj p	NFv	7	300	35	0,2	25	13,5 W	60	60	1,5 A	75	TO-3	Tung	31	5NU72 5NU73	<	=	=	=	=	<	
ADY18	Gj p	NFv	2	3 A	15 > 10	0,1*	25	45 W	60	15	15 A	75		T	36	4NU74	=	=	=	=	=		
ADY22	Gj p	NFv	0	1 A	110 > 15	0,25	25	24 W	30	15	10 A	85	TO-3	STC	31	2NU74	>	>	=	=	=		
ADY23	Gj p	NFv	0	1 A	150 > 20	0,25	25	24 W	80	40	10 A	85	TO-3	STC	31	6NU74	>	>	=	=	=		
ADY24	Gj p	NFv	0	1 A	150 > 50	0,25	25	24 W	80	40	10 A	85	TO-3	STC	31	7NU74	>	>	=	=	=		
ADY25	Gj p	NFv	0	1 A	150 > 20	0,25	25	24 W	100	60	7,5 A	85	TO-3	STC	31	6NU74	>	>	=	=	=		
ADY26	Gj p	NFv	0	25 A	25 > 15		30c	100 W	80	60	25 A	90	TO-36	C, P, V	36	—							
ADY27	Gj p	NFv	1	1 A	IV:30—60 V:50—100	0,45	45c	27,5 W	32	32	3,5 A	100	TO-3	S	31	OC26 OC27	<	=	=	=	=		
ADY28	Gj p	NFv	2	2 A	Y:30—70 X:50—100	0,5	45c	33 W	80	80	6 A	95	TO-3	D, C	31	6NU74 7NU74	>	>	<	=	=		
ADZ11	Gj p	NFv, I	2	5 A	> 25	> 0,08	55c	45 W	50	40	15 A	90		RTC, M, V	36	4NU74	<	>	=	=	=		
ADZ12	Gj p	NFv, I	2	5 A	> 25	> 0,1	55c	45 W	80	60	15 A	90		RTC, M, V	36	6NU74	<	>	=	=	=		
AF101	Gj p	S, MF	6	0,5	50	10 > 3,5	45	30*	20	12		75	TO-1	T	1	OC169	>	=	>	=	=		
AF102	Gdf p	VF, S, O	12	1	> 20*	180	45	50*	25		10	75	7A4	V	42	GF506	=	=	>	=	=		
AF105	Gj p	MF	6	0,5	60	22 > 12	45	30	25	12		75	TO-1	T	1	OC169	>	=	=	=	=		
AF105a	Gj p	MF	6	0,5	> 50	22 > 12	45	30	25	12		75	TO-1	T	1	OC169	>	=	=	=	=		
AF106	GM p	VF, S	12	1	50 > 25	220	45	60	25	18	10	90	18A4	T, V, S	6	GF505	=	=	=	=	=		
AF107	GM p	VF, S, O	10	10	> 12*	330 > 200	45	500*	30	15	70	90	~TO-5	S	2	GF504	=	<	=	=	=		
AF108	GM p	VF, S, O	10	10	> 25	330 > 200	45	500*	30	15	70	90	~TO-5	S	2	GF504	=	<	=	=	=		
AF109	GM p	VF, S, O	10	2	100 > 20	280	45	60	25	18	12	90	18A4	S	6	GF505	=	=	<	=	=		
AF109R	GM p	VF°, S°	12	1,5	50 > 20	260	45	60	20	15	10	90	18A4	T	6	AF109R	=	=	=	=	=		
AF111	Gj p	VF, MF				50 > 20	45	65	20	15	10	75	TO-1	I	2	GF517	=	=	=	=	=		
AF112	Gj p	MF, S				60 > 25	45	65	20	15	10	75	TO-1	I	2	GF516	=	>	=	=	=		
AF113	Gj p	Vv				80 > 30	45	65	20	15	10	75	TO-1	I	2	GF514	=	>	=	=	=		
AF114	Gdf p	Vv	6	1	150	75	45	50	20	20	10	75	7A4	V, S	42	GF514	=	=	=	=	=		
AF115	Gdf p	S, Vv	6	1	150	75	45	50	20	20	10	75	7A4	V, S	42	GF514	=	=	=	=	=		
AF116	Gdf p	MF-FM	6	1	150	75	45	50	20	20	10	75	7A4	V, S	42	GF516	=	=	=	=	=		
AF117	Gdf p	VF, MF	6	1	150	75	45	50	20	20	10	75	7A4	V, S	42	GF516	=	=	<	=	=		
AF118	Gdf p	VFv, MF	2	10	180 > 35	175 > 125	25	375	70	20	30	75	7A4	T, V, S	42	—							
AF121	Gdf p	VFv, MF	5	2	80 > 33	270	25	135	25	25	10	75	18B4	T, V, S	6	GF503	>	=	=	=	=		

Typ	Druh	Použití	U <sub>GE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>21E</sub> h <sub>21E</sub> *	f <sub>T</sub> f <sub>a</sub> * [MHz]	T <sub>a</sub> T <sub>C</sub> [°C]	P <sub>tot</sub> P <sub>C</sub> * max [mW]	U <sub>GB</sub> max [V]	U <sub>CE</sub> max [V]	I <sub>C</sub> max [mA]	T <sub>J</sub> max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly					
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>	h <sub>21</sub>	S <sub>pin</sub> v <sub>T</sub>	F
AF121S	Gdrp	VF, MF	10	3	80 > 33	270	45	150	32	32	10	90	18B4	V	6	GF504	>	<	=	=	=	=
AF122	Gdrp	VF, S, O	9	3	> 60	275	45	30	20		10	75	~TO-1	T	2	GF505	>	=	=	=	=	=
AF124	Gdrp	VFv	6	1	140 > 40	75	30	60	32	15	10	75	18A4	S	6	GF514	=	=	=	=	=	=
AF125	Gdrp	Sv	6	1	140 > 40	75	30	60	32	15	10	75	18A4	S	6	GF514	=	=	=	=	=	=
AF126	Gdrp	MF-FM	6	1	140 > 40	75	30	60	32	15	10	75	18A4	S	6	GF516	=	=	=	=	=	=
AF127	Gdrp	VF, MF	6	1	140 > 40	75	30	60	32	15	10	75	18A4	S	6	GF516	=	=	=	=	=	=
AF128	Gjp	VF	2	0,25	25—65z 55—135f > 115c	6 > 3,2	45	12	9	6	10	60		T	S-1	—						
AF129	Gjp	Vv	6	1	50 > 20	160 > 120	45	30	20	20	10	75	TO-18	I	2	GF506	>	=	=	=	=	=
AF130	Gjp	VFv	6	1	60 > 40	150 > 120	45	30	20	20	10	75	TO-18	I	2	GF506	>	=	=	=	=	=
AF131	Gjp	Sv	6	1	75 > 40	100 > 80	45	30	20	20	10	75	TO-18	I	2	GF514	>	>	=	=	=	=
AF132	Gjp	MF, V, S	6	1	75 > 40	90 > 70	45	30	20	20	10	75	TO-18	I	2	GF515	>	>	=	=	=	=
AF133	Gjp	MF, S, V8	6	1	35 > 20	100 > 80	45	30	20	20	10	75	TO-18	I	6	GF514	>	>	=	=	=	=
AF134	Gdrp	VFv	6	1	110*	55	45	60	25	18		75	18B4	T, Tung	6	GF514	=	=	=	=	=	=
AF135	Gdrp	Sv	6	1	100*	50	45	60	25	18		75	18B4	T, Tung	6	GF514	=	=	=	=	=	=
AF136	Gdrp	S	6	1	80*	40	45	60	25	18		75	18B4	T	6	GF516	=	=	=	=	=	=
AF136T	Gdrp	VF, S, O	6	1	100 > 20	45	25	55	20		10	75	TO-1	Tung	2	GF516	=	=	=	=	=	=
AF137	Gdrp	VF, S	6	1	60*	35	45	60	25	18		75	18B4	T	6	GF516	=	=	=	=	=	=
AF137T	Gdrp	MF	6	1	100 > 20	35	25	55	20		10	75	TO-1	Tung	2	GF516	=	=	=	=	=	=
AF138	Gdrp	MF	6	1	100 > 60	40	45	60	25	18		75	18B4	T	6	GF516	=	=	=	=	=	=
AF139	GMp	VF, S, O	12	1,5	50 > 10	550	45	60	20	15	10	90	18A4	T	6	GF507	=	=	=	=	=	=
AF142	Gdrp	VF	6	1,5	100*	150	25	80	30		10	70	TO-7	ATES	42	GF514	<	<	=	=	=	=
AF143	Gdrp	S	6	1,5	85*	130	25	80	30		10	70	TO-7	ATES	42	GF514	<	<	=	=	=	=
AF144	Gdrp	MF, S	6	1,5	65*	130	25	80	30		10	70	TO-7	ATES	42	GF515	<	<	=	=	=	=
AF146	Gdrp	S-AM	6	1	100*		25	80	30		10	70	TO-7	ATES	42	GF515	<	<	=	=	=	=
AF147	Gdrp	VF	6	1	80*		25	80	24		10	70	TO-7	ATES	42	GF517	<	<	=	=	=	=
AF148	Gdrp	S	6	1	100*		25	80	24		10	70	TO-7	ATES	42	GF517	<	<	=	=	=	=
AF149	Gdrp	MF-FM	6	1	225*		25	80	24		10	70	TO-7	ATES	42	GF517	<	<	=	=	=	=
AF150	Gdrp	MF-AM	6	1	70*		25	80	24		10	70	TO-7	ATES	42	GF517	<	<	=	=	=	=
AF164	Gdrp	VF	6	1,5	100*	150	25	80	30		10	70	TO-44	ATES	43	GF514	<	=	<	=	=	=
AF165	Gdrp	S	6	1,5	85*	130	25	80	30		10	70	TO-44	ATES	43	GF514	<	=	<	=	=	=
AF166	Gdrp	MF, S	6	1,5	65*	80	25	80	20		10	70	TO-44	ATES	43	GF515	<	=	<	=	=	=
AF168	Gdrp	S	6	1	100*		25	80	30		10	70	TO-44	ATES	43	GF515	<	=	=	=	=	=
AF169	Gdrp	VF	6	1	80*		25	80	24		10	70	TO-44	ATES	43	GF517	<	=	=	=	=	=
AF170	Gdrp	S	3	1	130*	60	25	80	20	20	10	90	TO-44	ATES	43	GF517	<	=	=	=	=	=
AF171	Gdrp	MF-AM	6	1	225*		25	80	24		10	70	TO-44	ATES	43	GF517	<	=	=	=	=	=
AF172	Gdrp	MF-AM	6	1	70*		25	80	24		10	70	TO-44	ATES	43	GF517	<	=	=	=	=	=
AF178	Gdrp	VF, MF	12	1	> 20	180	25	110	25	25	10	75	TO-12	T, P	6	GF505	<	=	=	=	=	=
AF179	Gdrp	MF-TV	10	3	> 30		25	140	25	25	10	75	TO-12	M	6	GF515	<	=	=	=	=	=
AF180	Gdrp	VFv	10	3	60 > 20		25	156	25	25	25	75	TO-12	M	6	GF505	<	=	=	=	=	=
AF181	Gdrp	MF-TV	6	10	150 > 25	170 > 100	25	156	30	30	20	75	5C4	T	6	GF505	<	=	=	=	=	=
AF182	Gdrp	VF, Vi	12	5	120 > 70	> 120	45	80	15		10	85	TO-44	D	2	GF514	<	>	<	=	=	=
AF185	Gdrp	VF, S	10	1	> 40	80	25	120	32	32	30	90	TO-5	V	3	—						
AF186	Gdrp	VFu, O	10	2	> 20		25	90	25	25	15	75	SO-12B	M	6	GF507	<	=	=	=	=	=
AF186G	Gdrp	VFu, O	10	2	> 20		25	90	25	25	15	75	TO-12	M	6	GF507	<	=	=	=	=	=
AF186W	Gdrp	VFu, O	10	2	> 20		25	90	25	25	15	75	TO-12	M	6	GF507	<	=	=	=	=	=
AF187	Gjp	VF	6	1	25—60*	7*	25	150	18	15	100	85	TO-1	D	2	—						
AF188	Gjp	VF	6	1	25—60*	13*	25	150	18	15	100	85	TO-1	D	2	—						
AF189	Gjp	VF	6	1	50—150*	7*	25	150	18	15	100	85	TO-1	D	2	—						
AF190	Gjp	VF	6	1	50—150*	13*	25	150	18	15	100	85	TO-1	D	2	—						
AF192	Gjp	VF				2*	25	150	20		100		TO-18	C	2	—						
AF193	Gdrp	MF, VF	9	1	35—200	40	45	100	20		10	100	TO-1	D	2	OC170	=	=	=	=	=	=
AF194	Gdrp	VF	6	1	120 > 60*	110	45	80	20		10	85	TO-44	D	43	GF505	<	=	=	=	=	=
AF195	Gdrp	Svkv	6	1	120 > 60*	85	45	80	20		10	85	TO-44	D	43	GF505	<	=	=	=	=	=
AF196	Gdrp	VF, S	6	1	120*	80 > 65	45	80	20		10	85	TO-44	D	43	GF514	<	>	=	=	=	=
AF197	Gdrp	MF-FM	6	1	120 > 35*	> 60	45	80	20		10	85	TO-44	D	43	GF515	<	>	=	=	=	=
AF198	Gdrp	MF-FM	6	1	120 > 60*	> 60	45	80	20		10	85	TO-44	D	43	—						
AF200	GMp	MF-TV	10	3	85 > 30		45c	225	25	25	10	90	18B4	S, ATES	4	—						
AF201	GMp	MF-TV	10	3	85 > 30		45c	225	25	25	10	90	18B4	S, ATES	4	—						
AF202	GMp	MF-TV	10	3	85 > 20		45c	225	25	25	30	90	18B4	S	4	—						
AF202L	GMp	MF-TV	12	1	> 25		45c	225	32	32	30	90	18B4	ATES	4	—						
AF202S	GMp	MF-TV	10	3	85 > 20		45c	225	32	32	30	90	18B4	S	4	—						
AF238	Gjp	MF	5	1		7*	25	200	15	10	200	85	TO-5	Iskra	2	GF517	<	>	>	=	=	=

# ZESILOVAČ 80 W

## pro hudební nástroje

Stanislav Prášek

Zapojení je určeno pracovníkům, kteří mají zkušenosti v oblasti nf techniky a zajímají se o hru na elektrofonické nástroje, zejména elektrické kytary a elektrofonické varhany. Výstupní výkon (sinusový) zesilovače je 80 W, tj. hudební výkon asi 110 W. Zesilovač má jeden vstup kolem 2 mV a jeden 200 mV. Pro oba vstupy jsou společné basové a výškové korekce. Kromě toho je při použití citlivějšího vstupu možné zařadit další korektor, což je výhodné zejména pro strunné elektrofonické nástroje. Vstupní citlivost se tím sice zmenší asi třikrát, to však při poměrně vyšším signálu z těchto nástrojů není překážkou. Výstup zesilovače je 8 nebo 16  $\Omega$ . Přístroj je osazen elektronkami. Přestože se v poslední době objevil dostatek výkonových tranzistorů i schémata zapojení s nimi, jsou stále ještě finanční náklady na stavbu zesilovače 100 W s elektronkami podstatně nižší. Také pro značné zatížení, jakým je pro zesilovač zvláště beatová hudba, je výhodnější použít elektronky, neboť dobré chlazení výkonových tranzistorů při téměř přebuzených zesilovačích je náročnější než u elektronek.

Všechny potřebné součástky lze získat v prodejnách amatérských potřeb nebo v bazarech s radiotechnickým zbožím. Zapojení je velmi stabilní, při dodržení všeobecných zásad nf techniky je prakticky bez problémů. Několik těchto zesilovačů je již delší dobu v provozu pod označením MISTRAL.

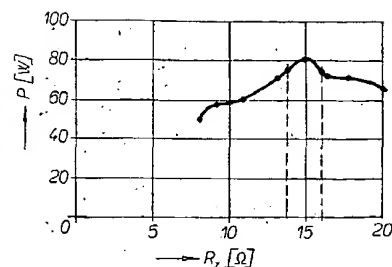
### Koncový zesilovač

Jde o běžné zapojení (obr. 1) dvojitě napájeného koncového stupně, osazeného elektronkami EL34. Při dodržení katalogových údajů těchto elektronek je možné v praxi dosáhnout výstupního sinusového výkonu 80 W (za předpokladu dobře konstruovaného výstupního transformátoru).

Poněkud složitější je zapojení zdrojové části. Koncový stupeň vyžaduje anodové napětí 800 V a zdroj musí dodat i anodové napětí 400 V pro inverzní stupeň (popřípadě pro předzesilovací elektronku). Aby nebylo nutné získávat tento rozdíl napětí srážecím odporem na značné zatížení, používá se síťový transformátor se dvěma anodovými vinutími

(navzájem oddělenými). Anodové napětí se získává usměrněním dvěma Graetzovými usměrňovacími můstky v sérii (diody 36NP75 - KY705); přičemž ze středu obou můstků se odebrá napětí pro stínící mřížky elektronek EL34 a anodové napětí pro inverzní a předzesilovací elektronky. Je třeba pamatovat na dobré odizolování elektrolytického kondenzátoru  $C_1$ , neboť mezi jeho záporným pólem a zemí (šasi) je asi 400 V.

Zvláštní pozornost zasluhuje objímky koncových elektronek. Je bezpodmínečně nutné použít pro EL34 keramické objímky, neboť vlivem nešťastné konstrukce (sousedí vývody žhavení a anody) dochází u bakelitových objímek k proražení izolace. Je to způsobeno velkou teplotou patice i objímky elektronek. V těchto podmínkách se zejména zaprášený a zvlhlý bakelit časem změní prakticky v uhlík v místě obou kontaktů a pak dochází k trvalému proražení vysokým napětím. Keramické objímky z velké části toto nebezpečí odstraní, přesto se však někdy nevyvarujeme „pro-



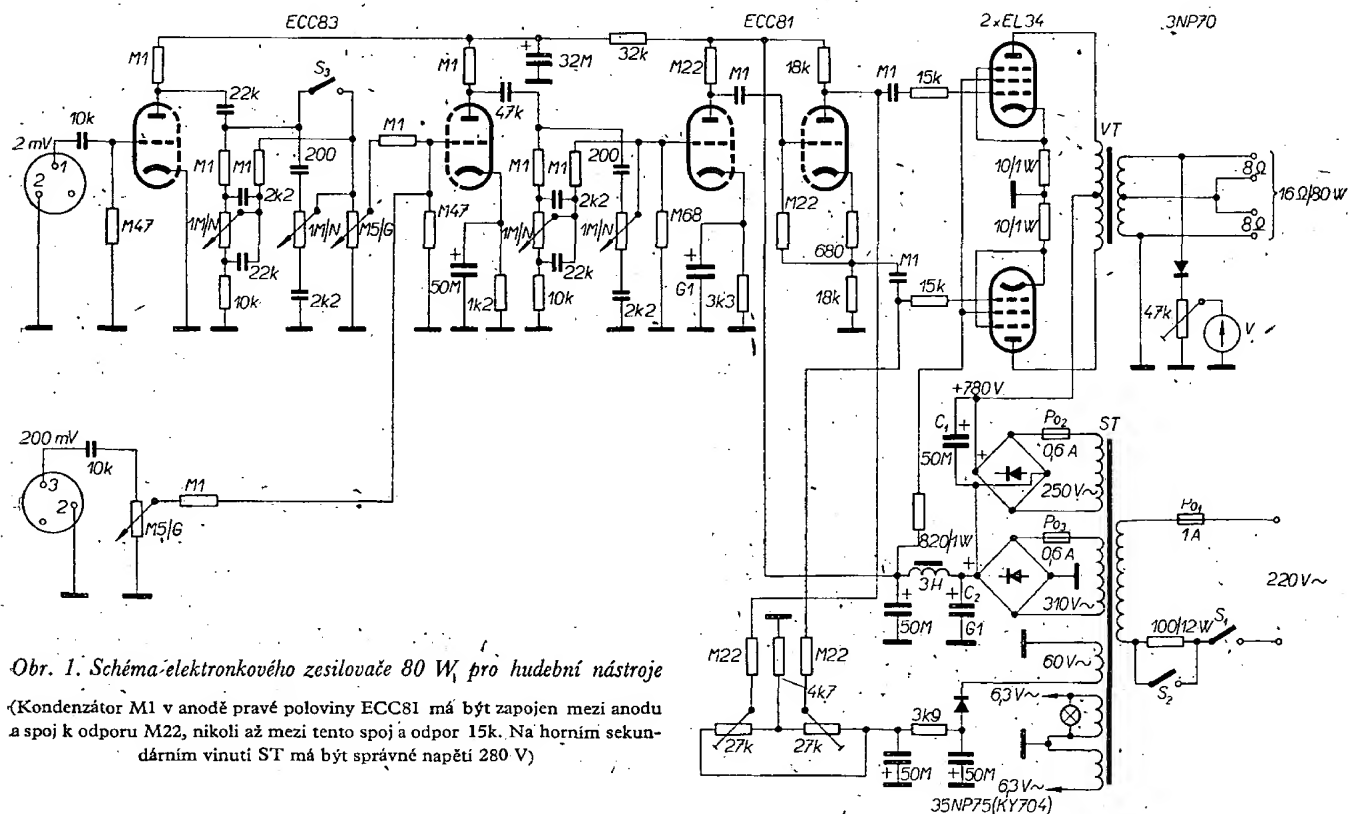
Obr. 2.

střelení“ izolace na patici EL34. Velkou roli zde hraje otázka kvality materiálu použitého na patici elektronky.

Běžné zapojení obvodu mřížkového předpětí umožňuje přesné nastavení klidového proudu každé koncové elektronky. Předpětí se získává ze zvláštního vinutí síťového transformátoru (asi 60 V). Při uvádění koncového stupně do chodu měříme úbytek napětí na katodových odporech koncových elektronek (je třeba znát přesnou velikost těchto odporů), který je přímo úměrný klidovému proudu elektronek.

Při výrobě výstupního transformátoru musíme pamatovat na poměrně velké anodové napětí a proto dobře izolovat navzájem jednotlivá vinutí a sekce. Nejprve navineme první polovinu anodového vinutí, potom první polovinu sekundárního vinutí a nakonec druhou polovinu sekundárního vinutí. Při konečném měření výkonu zesilovače je vhodné změřit na proměnném zatěžovacím odporu asi 20  $\Omega$  v několika bodech maximální nezkraslený výkon podle vztahu  $P = \frac{U^2}{R}$ . Zjistíme tím nejvýhodnější přizpůsobení zatěžovacího odporu výstupního transformátoru. Z obr. 2 je zřejmé, že nejvýhodnější z hlediska impedančního přizpůsobení bude reproduktorová kombinace s celkovou impedancí 14 až 16  $\Omega$ .

Ve zdrojové části přístroje je vzhledem k velikosti kapacity filtračních



Obr. 1. Schéma elektronkového zesilovače 80 W pro hudební nástroje

(Kondenzátor M1 v anodě pravé poloviny ECC81 má být zapojen mezi anodu a spoj k odporu M22, nikoli až mezi tento spoj a odpor 15k. Na horním sekundárním vinutí ST má být správné napětí 280 V)



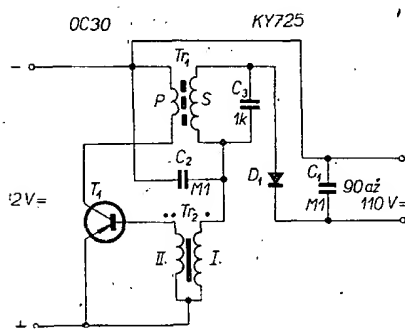
# MĚNIČ *pro síťový holicí strojek*

Josef Maršálek

K napájení běžného holicího strojku na síť z autobaterie potřebujeme měnič, který by upravil napětí autobaterie 12 V (popř. 6 V) na stejnosměrné napětí asi 90 až 110 V. Schéma zapojení měniče je na obr. 1.

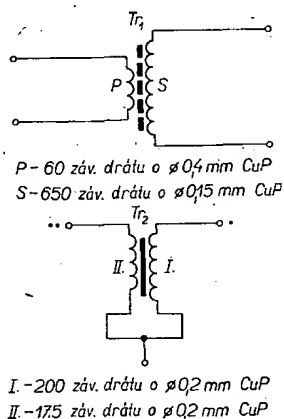


Měnič slučuje výhody zapojení s cizím buzením [1]. Jako spínač slouží tranzistor OC30, v jehož kolektorovém obvodu je primární vinutí transformátoru  $T_1$ . V sekundárním vinutí transformátoru  $T_1$  se činností spínacího tranzistoru vytváří napětí nesinusového průběhu, jehož amplituda je dána především transformačním poměrem, velikostí vazby mezi primárním a sekundárním vinutím, indukčností vinutí a syčením jádra.



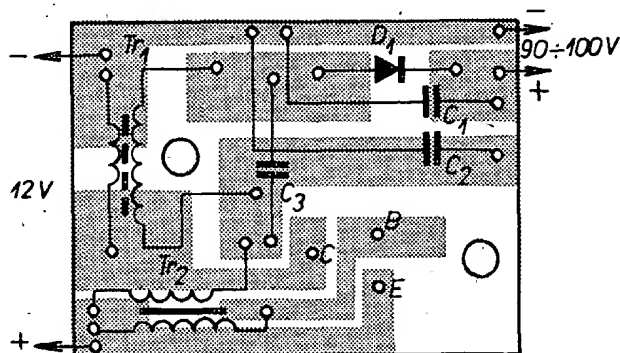
Obr. 1. Schéma zapojení měniče

Zpětná vazba, která je zavedena přes transformátor  $T_1$  a  $T_2$  do báze tranzistoru OC30, je podmíněna tím, že během každé kladné poloviny amplitudy kmitů na sekundárním vinutí  $T_1$  se otevře dioda  $D_1$  a obvodem projde proudový impuls, jímž se nabíjí kondenzátor  $C_1$ . Z tohoto kondenzátoru se současně odebírá stejnosměrné napětí pro motorek holicího strojku. K nasazení oscilací slouží kondenzátor  $C_2$ . Po připojení měniče na baterii společně s holi-



Obr. 2. Navíjecí předpis pro transformátory  $T_1$  a  $T_2$

Obr. 3. Obrazec plošných spojů Smaragd C44



cím strojkem projde kondenzátorem  $C_2$  do báze tranzistoru OC30 proudový impuls, který způsobí nasazení oscilací.

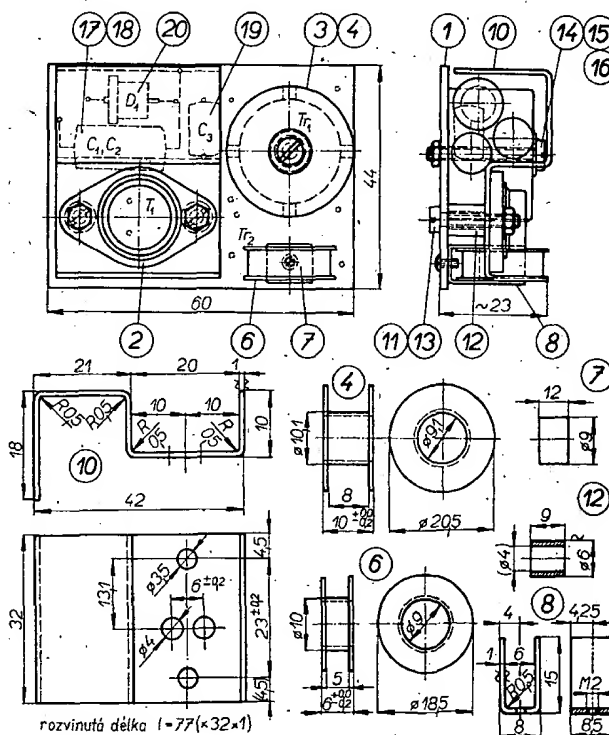
Transformátor  $T_1$  je na hrníčkovém feritovém jádru typu 0930 116 o průměru  $26 \times 16$  mm z materiálu H12. Musí být navržen tak, aby v žádném okamžiku nebylo jeho jádro nasyceno (to by mělo za následek velké ztráty a tím malou účinnost). Dosáhneme toho především vhodnou volbou vzduchové mezery a kapacity kondenzátoru  $C_3$ . V našem případě je vzduchová mezera asi 0,2 mm a  $C_3$  je 1 nF. Transformátor  $T_2$  přenáší jen nepatrný výkon pro buzení báze tranzistoru OC30 a proto může mít malé rozměry. Transformátor  $T_2$  je navinut na obyčejném železném jádru. Údaje obou transformátorů jsou na obr. 2. Výkres plošných spojů C 44 je na obr. 3, mechanické díly na obr. 4. Se-

stavovaný měnič je na obr. 5. 50 Hz. Tato koncepce měničů však nesplnila očekávání, neboť výstupní napětí nebylo dostatečné. Takové měniče musí používat výkonové tranzistory (12 až 50 W), rozměry transformátorů vycházejí velké; také odběr z baterie je značný a účinnost malá [1].

Tyto nevýhody zcela odstraňuje popsaný měnič se stejnosměrným výstupním napětím. Výhody použití stejnosměrného napětí pro provoz holicího strojku jsou tedy zřejmé.

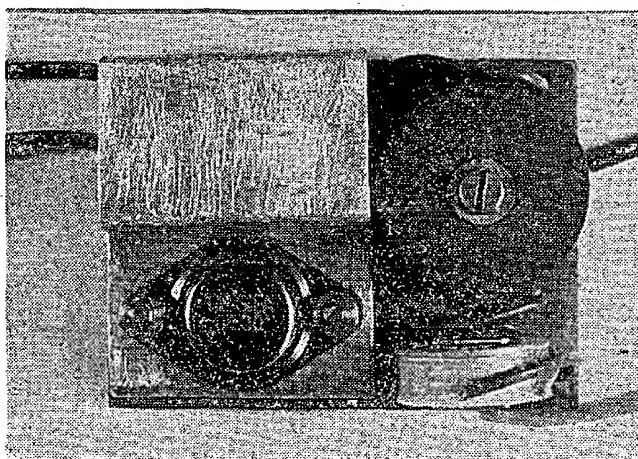
Údaje cívek transformátorů  $T_1$  a  $T_2$  je třeba dodržet, jinak je nutné individuálně upravit kapacity kondenzátorů  $C_1$ ,  $C_2$  a  $C_3$ . Pokud by měnič nepracoval, je třeba přehodit konce vinutí u  $T_2$ . Jinak je zapojení velmi jednoduché.

K ověření správnosti tohoto zapojení jsem postavil tři kusy těchto měničů. Výsledky potvrdily reprodukovatelnost zařízení.



Obr. 4. Sestava a detaily měniče





Obr. 5. Pohled na dohotovený měnič

#### Seznam součástí

1 Deska plošných spojů C44	1	17 Kondenzátor $C_1$	1 0,1 $\mu$ F/MP
2 Tranzistor $T_1$ OC30	1	18 Kondenzátor $C_2$	10,1 $\mu$ F/MP
3 Transformátor $Tr_1$ , hrní- kové feritové jádro dvou- dílné, v.č. 0930 116	1 Mat. H12 Obj. „Pramet“ Šumperk	19 Kondenzátor $C_3$	1 1 000 pF/MP
4 Cívka $Tr_1$	1	20 Dióda KY725	1
5 Transformátor $Tr_2$	1 podle rozpisu	21 Izolační bužírka PVC	1 CSN 346551
6 Cívka $Tr_2$	1	22 Měkká pájka trubičková	
7 Jádro $Tr_2$	1		
8 Držák $Tr_2$	1		
9 Šroub M2 x 4	1 CSN 021131.22		
10 Chladič $T_1$	1 (pískovat!)		
11 Šroub M3 x 16	2 CSN 021131.22		
12 Distanční podložka	2		
13 Matice M3	2 CSN 021401.22		
14 Šroub M3 x 20	1 CSN 021131.22		
15 Podložka mosazná $\varnothing$ 3,2 mm	1 CSN 021701.50		
16 Matice M3	1 CSN 021401.22		

#### Literatura

- [1] Hůrna, O. A.: Zajímavá zapojení s tranzistory. SNTL: Praha 1963.  
[2] Čaluněk, V. M.: a kol.: Polovodiče ve sdělovací technice. SNTL: Praha 1965.

## PŘEDZESILOVAČ pro dynamický mikrofon

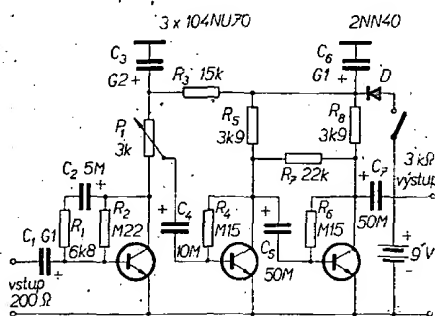
Karel Kubát

Popisovaný tranzistorový předzesilovač má několik možností použití. Může sloužit jako vhodný doplněk výkonových zesilovačů, které postrádají dostatečně citlivý mikrofonní vstup, uplatní se jako předzesilovač pro magnetofony, které nemají dost citlivý mikrofonní vstup nebo mají jeden mikrofonní a druhý méně citlivý vstup s možností mísení obou. Ve druhém případě umožní předzesilovač smíšením akustických signálů ze dvou mikrofonů.

Velmi široký kmitočtový rozsah a malé zkreslení zaručuje kvalitní přenos signálu.

Zesilovač je navržen pro střídavé výstupní napětí o napětové úrovni 0 dB, tedy asi 0,75 V. Přitom rezerva pro přemodulování je do +6 až +8 dB, tj. do 1,5 až 1,9. Lze jej tedy přemodulovat více než dvojnásobně, aniž by došlo k patrnému zkreslení. Výstupní impedance předzesilovače je asi 3 k $\Omega$ . Vzhledem ke zkreslení, které se při vyšších úrovních rychle zvětšuje se zátěží výstupu, je však vhodné zatěžovat jeho výstup odporem minimálně 10 k $\Omega$  nebo ještě větším. Tato podmínka je u elektronkových zesilovačů téměř vždy splněna; potenciometr na vstupu zesilovačů bývá 0,1 až 0,5 M $\Omega$ . Již při zátěži 50-k $\Omega$  pracuje předzesilovač (obr. 1) prakticky s výstupem naprázdno a tedy s velmi malým zkreslením i při přemodulování (obr. 2). Celkové napětové zesílení s regulátorem vytočeným naplno je asi 72 dB, tj. 4 000násobné. To znamená, že již vstupní napětí 0,188 mV dá na výstupu požadované napětí 0,75 V. Je to značná citlivost a zcela stačí i pro málo citlivý mikrofon. Rušivé napětí

(šum) je při plném zesílení -58 dB pod základní výstupní úrovní 0 dB (0,75 V) při vstupu nakrátko a -56 dB při vstupu naprázdno. Plného zesílení však sotva kdy využijeme. Nastavíme-li regulátorem tisícínásobné zesílení (60 dB), bude úroveň šumu už -67 dB pod úrovní výstupního signálu. Uvážíme-li, že např. odstup rušivých napětí běžných komerčních magnetofonů bývá asi 40 dB, zkreslení záznamu asi 3 až 4 %, jsou tyto vlastnosti předzesilovače mnohem lepší než vlastnosti běžných elektroakustických zařízení, k nimž jej budeme



Obr. 1. Schéma předzesilovače

používat; jinými slovy nemusíme mít obavy, že předzesilovač nějak zhorší kvalitu přenášeného signálu.

Tyto údaje nebudou samozřejmě pro každý postavený předzesilovač naprosto stejné vlivem výrobních tolerancí tranzistorů. Tranzistory lze použít libovolně; uvedené typy lze zaměnit např. za 106NU70, 107NU70 apod. Tranzistory pro jednotlivé zesilovací stupně určujeme jen podle zbytkového kolektorového proudu: tranzistor s nejmenším  $I_{co}$  je na vstupu předzesilovače. Kreslit útlumovou charakteristiku předzesilovače by nemělo praktický význam. Byla by to téměř vodorovná přímka v celém měřeném rozsahu. Jen v okrajových částech nastává nepatrný pokles zesílení: na kmitočtu 20 Hz asi -1,7 dB, na 30 Hz -0,8 dB a v oblasti nejvyšších kmitočtů kolem 20 kHz je pokles -0,5 dB.

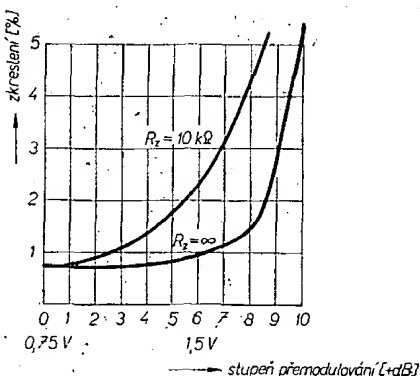
Vstupní impedance je přizpůsobena běžným dynamickým mikrofonům a velikostí 200 až 250  $\Omega$  (podle tranzistoru na vstupu) odpovídá impedanci nejčastěji používané v profesionálních zařízeních pro mikrofonní vstupy. Protože je impedance prakticky nezávislá na zvukovém kmitočtu, můžeme přivádět akustický signál na vstup přes libovolný sériový odpor, aniž bychom se museli obávat deformace výsledné útlumové charakteristiky. Sériový odpor použijeme tam, kde nemůžeme zdroj signálu zatížit poměrně malou vstupní impedancí 200  $\Omega$ . Sériový odpor vytváří spolu se vstupní impedancí 200  $\Omega$  napětový dělič a výsledné zesílení bude proto podstatně menší.

#### Popis zapojení

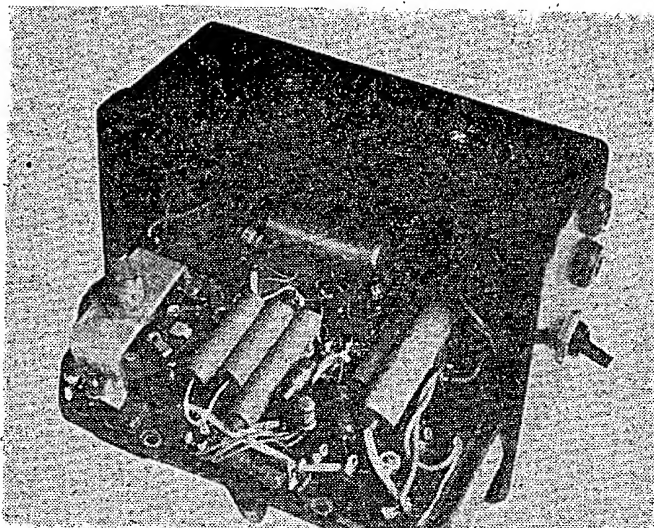
Všechny stupně jsou v běžném zapojení se společným emitorem a s napětovou stabilizací. I když můstková stabilizace bývá účinnější, byla stabilizace odvozena z napětí na emitoru použita ze dvou důvodů, jejichž výhody pro daný případ převládají:

1. V jednodušším zapojení odpadají elektrolytické kondenzátory mezi zemí a emitorem. Kdyby měl být respektován požadavek minimálního poklesu zesílení i pro nejnižší kmitočty, vycházela by kapacita elektrolytických kondenzátorů příliš velká a také by se zvětšily rozměry předzesilovače.

2. Můstková stabilizace spotřebuje určitou část napětového spádu. My však potřebujeme zachovat, na pracovním odporu  $R_8$  koncového tranzistoru možnost co největšího napětového rozkmitu, abychom dostali co největší nezkreslené



Obr. 2. Vliv přemodulování předzesilovače na jeho zkreslení při výstupu zatíženém odporem 10 k $\Omega$  a při výstupu naprázdno. Základní výstupní střídavé napětí 0,75 V = 0 dB. Pod touto úrovní zůstává zkreslení < 1 %



Obr. 3. Mechanické uspořádání předzesilovače

výstupní napětí. Proto musíme s napájecím napětím 9 V, které máme k dispozici, šetřit. Protože předpokládám, že předzesilovač nebude při provozu ležet v krutém mrazu ani v poledním žáru tropického slunce, je dosažený stupeň stabilizace pro běžné pracovní podmínky vyhovující.

Odpor  $R_1$  v sérii s kondenzátorem  $C_3$  z kolektoru na bázi vstupního tranzistoru tvoří napěťovou dynamickou zpětnou vazbu a upravuje vstupní impedanci předzesilovače. Podobně zpětná vazba odporem  $R_7$  mezi kolektory posledních dvou stupňů zmenšuje zkreslení výstupního signálu a výstupní impedanci.

Při uvádění předzesilovače do chodu je vzhledem k tolerancím tranzistorů nezbytně nutné nastavit předepsané kolektorové proudy (0,33 mA pro vstupní tranzistor a 1 mA pro další dva tranzistory). Proto zapojíme postupně do obvodu každého kolektorového (pracovního) odporu miliampérmetr a případnou změnou příslušného odporu  $R_2, R_4, R_6$  nastavíme požadovaný proud  $I_c$ . Proudů posledních dvou tranzistorů nastavujeme při odpojení zpětnovazebním odporu  $R_7$ . Odporů v obvodech kolektorů ( $R_5, R_8$ ) je třeba dodržet.

Logaritmický potenciometr  $P_1$  (3 k $\Omega$ ) v obvodu vstupního tranzistoru slouží jen k nastavení celkového zesílení předmětem, nikoli k regulaci během natáčení nebo vysílání. Po zmíněné poloze běžce se totiž změní potenciál na vazebním kondenzátoru  $C_4$  a zlomek vteřiny trvá, než se napětí na bázi druhého tranzistoru opět ustálí. Nemáte-li potenciometr 3 k $\Omega$ , lze použít potenciometr 5 k $\Omega$  s tím, že odpor  $R_3$  bude o 2 k $\Omega$  menší (tj. místo 15 k $\Omega$  jen 13 k $\Omega$ ). Dioda  $D$  slouží jako ochrana tranzistorů a elektrolytických kondenzátorů, které by se jinak zničily, kdybychom omylem připojili baterii obráceně. Může to být kterýkoli typ hrotové diody, např. 2N140, GA203 atd. K napájení slouží dvě ploché baterie. Bylo by samozřejmě možné použít i menší typ baterie, víme však dobře, že méně běžnými typy je náš trh (zejména mimo Prahu) zásobován velmi nepravidelně. Dvě ploché baterie vydrží při nepřetržitém odběru (asi 2,4 mA) i při častém provozu velmi dlouho a také do použití krabičky se rozměry dobře hodí.

Celý předzesilovač včetně zdrojů je vestavěn do bakelitové krabice o rozměrech 95 x 135 x 60 mm, která je běžně k dostání v radioamatérských prodejnách (obr. 3). Vnitřní prostor je podélně

rozdělen pertinaxovou deskou. V dolní části (přístupné po odšroubování dolního víka), která je asi 25 mm hluboká, jsou uloženy baterie. V horní části jsou součástky zesilovače. Pertinaxová deska je dvojitá: v jedné části jsou nanýtována pájecí očka a na ně připájeny všechny součástky. Tato část tvoří horní stěnu. Druhá (tenčí) deska tvoří dolní část stěny a izoluje jen rub propojovací desičky zesilovače od prostoru pro baterie.

Ke stěnám krabičky je destička přichycena malými úhelníčky. Podrobné rozmístění součástek snad ani není třeba popisovat. Při použití běžných odporů 0,25 W a malých elektrolytických kondenzátorů nebudou s umístěním součástek potíže. Vstup a výstup lze vyvést banánky nebo jakýmkoli malým konektorem, třeba některým mikrofonním konektorem Tesla.

Zapojení je velmi stabilní a ani při velkém zesílení není třeba se obávat sklonu k rozkmitání, pokud se při rozmístění součástek nedopustíme hrubé chyby. Je třeba si jen uvědomit, že na rozdíl od elektronkových zesilovačů pracujeme s malými impedancemi. Proto citlivé části zesilovače reagují spíše na rušivé pole magnetické než elektrické. Krátké úseky není proto ani třeba stínit, zato je třeba dbát, aby netvořily velkou uzavřenou smyčku – závit. Ta je pak citlivá na rušivé magnetické pole. Tak se např. při hrubém porušení této zásady může stát, že rozměrnější závit (kolektor posledního tranzistoru – vazební kapacita – výstup – zátěž – zem) vytvoří kladnou vazbu se smyčkou, kterou představuje obvod: zem – mikrofon – vstupní vazební kondenzátor – báze prvního tranzistoru. Takový sklon ke kmitání by se pak projevil nikoli při chodu naprázdno, ale spíš při vstupu nakrátko a při silném zatíženém výstupu.

## Klíč k určování obrazových elektronek

Ing. J. Tomáš Hyan

V AR 8/68 jsme přinesli klíč k určování polovodičů zahraniční výroby. Dnes uvádíme souhrn identifikačních znaků obrazových elektronek. Tento klíč platí pro všechny obrazové elektrony, tj. televizní a radarové obrazovky, obrazovky pro osciloskopy a oscilografy, televizní monitory, optické ukazatele číslcových počítaců apod.

Typové označení obrazových elektronek se skládá z jednoho písmene, za nímž následuje skupina dvou čísel rozdělených pomlčkou a opět dvojice písmen.

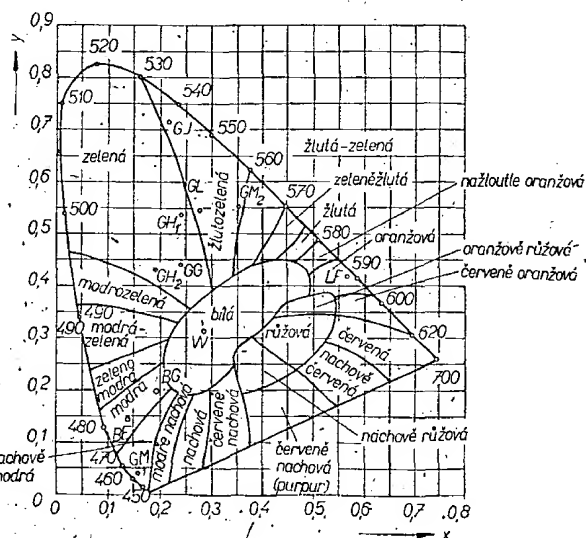
První písmeno určuje použití, popřípadě konstrukci:

A – televizní obrazová elektronka pro komerční účely,

D – jednopaprsková obrazová elektronka pro osciloskopy,  
E – vícepaprsková obrazová elektronka pro osciloskopy,  
F – radarová obrazovka (s polárním vychylováním) pro přímé, pozorování,  
L – paměťová obrazová elektronka,  
M – televizní obrazová elektronka

Obr. 1. Kellyho barevný diagram.

GH<sub>1</sub> – malý jas,  
GH<sub>2</sub> – velký jas,  
GM<sub>1</sub> – modré složky převažují, GM<sub>2</sub> – žluté složky převažují



Tab. 1

Znak	Počáteční zabarvení	Konečné zabarvení při doznívání	Doznívání	Souřadnice Kellyho diagramu (obr. 1)	
				X	Y
BA	purpurově modrá	purpurově modrá	velmi krátké		
BB	purpurově modrá	purpurově modrá	střední až krátké		
BC	purpurově modrá	purpurově modrá			
BD	modrá	modrá	velmi krátké		
BE	modrá	modrá	střední až krátké	0,139	0,148
BF	modrá	modrá	střední až krátké		
BG	modrá	modrobílá	střední	0,200	0,245
GB	purpurově modrá	žlutozelená	dlouhé		
GD	žlutozelená	žlutozelená	střední		
GE	zelená	zelená	krátké		
GF	zelená	zelená	dlouhé		
GG	zelená	zelená	krátké	0,246	0,439
GH	zelená	zelená	střední až krátké	0,193	0,420
				0,245	0,523
GJ	žlutozelená	žlutozelená	střední	0,218	0,712
GK	žlutozelená	žlutozelená	střední		
GL	žlutozelená	žlutozelená	střední až krátké	0,279	0,534
GM	purpurově modrá	žlutozelená	dlouhé	0,151	0,032
				0,357	0,537
GN	modrá	zelená			
LA	oranžová	oranžová	střední		
LB	oranžová	oranžová	dlouhé		
LC, LD, LE	oranžová	oranžová	velmi dlouhé		
LF	oranžová	oranžová	dlouhé	0,527	0,422
YA	žlutooranžová	žlutooranžová	střední		
W	bílá	bílá	střední až krátké	0,278	0,310
X	tříbarevná				

pro profesionální účely (pro přímé pozorování),

P – obrazová elektronka pro profesionální účely, projekční (pro přímé pozorování),

Q – snímací obrazová elektronka.

První číslo nebo číslice za písmenem udává rozměry stínítka obrazovky. U kruhových stínítek určuje průměr v cm, u pravouhlých stínítek délku úhlopříčky v cm.

Druhé číslo nebo číslice (za pomlčkou) je jen řadové označení typu.

Koncová dvojice písmen vyjadřuje vlastnosti stínítka obrazové elektronky (tab. 1)

Pozn.: Dozníváním se rozumí doba, za kterou se zmenší jas bodu na stínítku obrazovky na 10 % počáteční hodnoty.

Tato doba je pro  
velmi dlouhé doznívání: 1 s a více,  
pro dlouhé ..... 100 ms až 1 s,  
pro střední ..... 1 ms až 100 ms,  
pro střední až krátké .. 10 μs až 1 ms,  
pro krátké ..... 1 μs až 10 μs,  
pro velmi krátké ..... méně než 1 μs.

#### Příklady značení obrazovek

**A28-13W** komerční televizní obrazovka s úhlopříčkou o délce 262,5 mm (≅ 28 cm), počáteční a konečné zabarvení bílé;

**A65-11W** komerční televizní obrazovka s maximální využitelnou úhlopříčkou obrazu 616,5 mm (≅ 65 cm), počáteční i konečné zabarvení bílé, doznívání krátké;

**D14-11BG** jednopaprsková obrazovka pro osciloskopy, hranatá, délka úhlopříčky asi 134,5 mm (≅ 14 cm), po-

čáteční zabarvení modré, konečné modrobílé, doznívání střední;

**D3-10GJ** jednopaprsková obrazovka pro miniaturní osciloskopy nebo měřicí přístroje, ø 31,8 mm, využitelný 27 mm (≅ 3 cm), zabarvení žlutozelené, doznívání střední.

#### Odchytky:

1. Někdy je písmeno W přiřazeno na druhé místo za počáteční písmeno. Např. AW59-91 je komerční televizní obrazovka s úhlopříčkou 566 mm (≅ 59 cm), zabarvení bílé, doznívání krátké;

2. U obrazovek třídy D není u některých typů udávána koncová dvojice písmen. Její funkci přebírá písmeno následující za znakem D. Používají se zde znaky B, G, N a P s těmito významy:

B – počáteční zabarvení modré, konečné modrobílé, doznívání střední až krátké;

G – zabarvení zelené, doznívání střední až krátké;

N – zabarvení žlutozelené, doznívání střední až krátké;

P – počáteční zabarvení modré, konečné žlutozelené, doznívání dlouhé.

## Nové reproduktory

Nový systém reproduktoru vyvinul anglický vědec T. Jordan. V souvislosti s vývojem nového reproduktoru bylo přihlášeno 10 patentů. Nejdůležitější patenty se týkají výroby hliníkové membrány, jejího třibodového uchycení na beryliové pružiny a vestavěných mechanických zpětnovazebních prvků. Celý kmitající systém má velmi malou váhu (asi 5 g) a v reproduktoru se používá velmi velký trvalý magnet, takže všechny akustické kmitočty jsou zesilovány (v pásmu 16 až 25 000 Hz) bez zkreslení.

Reproduktor lze zatěžovat sinusovým výkonem až 15 W, má membránu o ø 10 cm a vyzářuje stejně dobře a bez zkreslení vysoké i nízké kmitočty. Tyto širokopásmové reproduktory lze snadno řadit do soustav pro libovolný vyzářený výkon.

Velmi zajímavá je i hloubka reproduktoru – jen 66 mm, což umožňuje konstrukci reproduktorových soustav ve formě obrazů pro zavěšení na stěnu.

Funktechnik 7/69

–Mi–

\* \* \*

### „Dvoulampovka“ s křemíkovými tranzistory

Zajímavé a jednoduché zapojení audionu s křemíkovými tranzistory pro příjem v amatérských pásmech vyzkoušel a popsal jugoslávský radioamatér dr. Metzger.

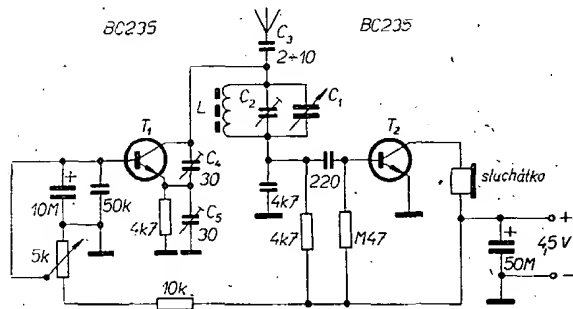
Cívky L pro jednotlivá pásma je možné vyměňovat nebo přepínat. Obvod se ladí proměnným kondenzátorem C<sub>1</sub>, který má kapacitu asi 20 pF. Paralelním kondenzátorem C<sub>2</sub> je celý obvod nastaven do pásma. Zpětná vazba se řídí potenciometrem 5 kΩ a nasazuje spolehlivě a měkce v celém rozsahu 1,8 až 30 MHz. Selektivita přijímače závisí na jakosti cívky L. Ve vzorku byly použity kostrčky o průměru 16 mm s těmito počty závitů a velikostí kapacity C<sub>2</sub>:

Pásmo	Závitů	Vodič	C <sub>2</sub>
3,5 MHz	55	0,3 mm CuP	80 pF
7 MHz	30	0,5 mm CuP	50 pF
14 MHz	15	0,7 mm CuP	40 pF
21 MHz	10	1 mm CuP	30 pF
28 MHz	7	1 mm CuP	25 pF

Laděné obvody pro jednotlivá amatérská pásma je dobře předem nastavit sá-cím měřičem do rezonance a definitivně naladit v přijímači podle signálního generátoru. Na přijímači lze poměrně dobře poslouchat i signály SSB.

Radioamater 12/68

–ra



# Pozitivní osvitoměry MILILUX

Ing. Zdeněk Ersepke a Rostislav Hluzín

Před časem jsme popsali (v AR 1/69) osvitoměry Mililux M1 a Mililux M2. Po tříletých zkušenostech lze říci, že se zapojení v podstatě osvědčilo. Novější model M2C nedoznal proti typu M2 podstatných změn (obr. 1). Pozměněny byly jen velikosti některých odporů. Náhradou odporu  $3\text{ G}\Omega$  v mřížkovém svodu odporem  $10\text{ G}\Omega$  jsme dosáhli zvětšení lineárního rozsahu ve směru k větším hodnotám měřených odporů (obr. 2). Změnou anodového odporu je možné rozšířit rozsah k menším hodnotám měřených odporů, přičemž dochází k prohnutí charakteristiky; tohoto prohnutí lze někdy využít ke kompenzaci opačného prohnutí charakteristiky fotoodporu.

Model M2C používá odlišný způsob korekce (obr. 3). Výhodou korekce na výstupu jsou širší možnosti přizpůsobení bez nepříznivých vlivů na činnost logaritmického zesilovače. Výstupní napětí nekorigovaného zesilovače je lineární funkcí logaritmu vodivosti měřeného odporu. Při vhodně nastavených korekcích (obr. 3) je indikovaná velikost pro daný fotoodpor (jehož log-log charakteristika není přímková) přímo úměrná logaritmu osvětlení, přičemž dělení stupnic zůstává lineární. Korekční členy lze stanovit empiricky nebo výpočtem na základě analytického vyjádření závislosti vodivosti použitého fotoodporu na osvětlení.

Typ M2CT je navíc vybaven termistorem umožňujícím pohodlnou a přesnou kontrolu teploty lázní potmě. Termistor se připojuje na vstup zesilovače místo fotoodporu, takže jeho tepelný výkon je zcela zanedbatelný. Protože teplota je lineární funkcí odporu termistoru, je použití logaritmického zesilovače na místě. Současně s přepnutím vstupu se přepíná funkčním přemýkačem i rozsah měřicího přístroje na 600 mV. V tomto případě odpovídá 1 dílek stupnice  $0,1^\circ\text{C}$ . Vhodným typem termistoru je tužkový 16NR15, který lze vestavět např. do pouzdra Silpenu.

Všechny osvitoměry řady M2 jsou výchylkové přístroje se stabilizací anodového napětí a regulačním transformátorem pro ruční stabilizaci barevné teploty zdroje. Jsou to tedy přístroje poměrně složité a nákladné. Poptávka

po levnější verzi nás přivedla k vývoji a konstrukci můstkových osvitoměrů řady M3, které si při podstatně jednodušším zapojení zachovávají hlavní přednosti dražšího typu. Zapojení modelu M3N je na obr. 4 a 5. Hodnota osvětlení je vyznačena v binárních logaritmech mililuxů a podobně expozice jsou uvedeny v binárních logaritmech osvitových dob. Expozice se nastavuje tak, aby součet obou hodnot byl pro určitý druh použitého pozitivního materiálu konstantní.

Indikátorem vyvážení můstku je elektronkový indikátor s exponenciální charakteristikou. Můstek se vyvažuje tak, že se výše začne právě svírat, neboť v těchto místech je citlivost největší.

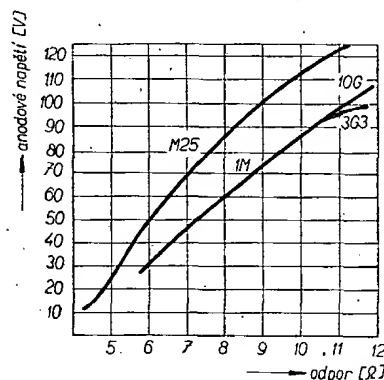
Závislost údaje potenciometru na logaritmu vodivosti měřeného odporu může být podle potřeby přísně lineární (v rozsahu od  $10^5$  do  $10^{12}\text{ }\Omega$ ), nebo může být na vstupu (velikosti anodového odporu) i na výstupu (nelineárním zapojením kompenzátoru - obr. 6) - korigována tak, aby bylo čtení pro daný fotoodpor lineární. Funkci logaritmu osvětlení.

Na rozdíl od typu M2C byla vypuštěna stabilizace anodového napětí, a to ze dvou důvodů. Pro barevný proces je stejně nutné stabilizovat napětí a teplotu barvy zvláštním stabilizátorem. V tom případě je samozřejmě napájet z této stabilizátoru i osvitoměr. Obejdeme-li se na druhé straně při menších nárocích černobíle fotografie bez stabilizace světelného zdroje, pak je i stabilizace měřicího přístroje zbytečná. Závislost indi-

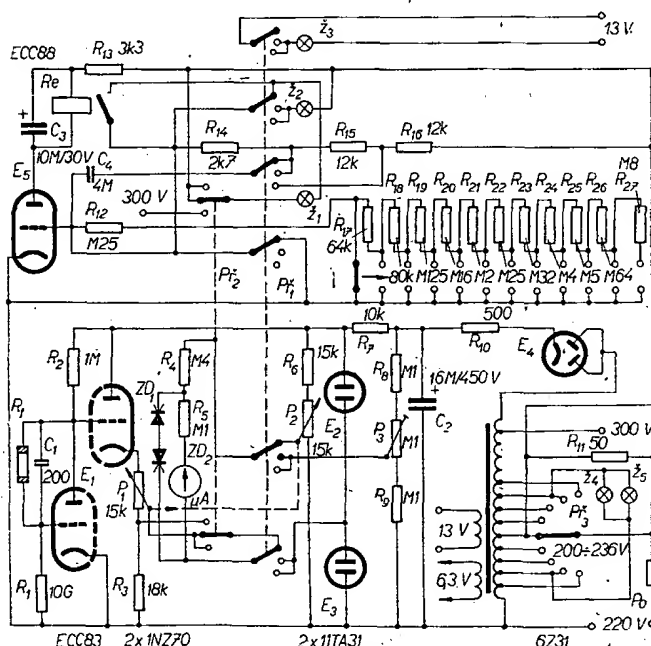


kované hodnoty osvětlení na napětí je totiž u Mililuxu značně menší než závislost svítivosti žárovky na jejím napětí (při změně napětí o 10 % vzroste svítivost o 10 %, zatímco citlivost osvitoměru jen o 3 %).

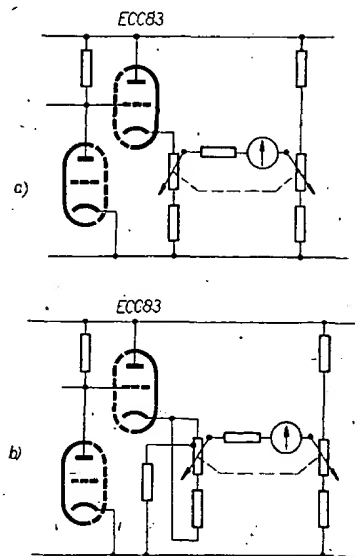
Přístroj M3 se vyrábí ve dvou provedeních: jako model M3N pro černobílou fotografii s jednoduchým kompenzátořem a jako model M3C pro barevnou fotografii s dvojitým kompenzátořem (obr. 7). V podstatě lze oba typy použít pro černobílou i barevnou fotografii, rozdíl je jen v tom, že dvojitý kompenzátor umožňuje pohodlné přímé měření poměrů barevných složek modrá/červená a zelená/červená, zatímco u typu M3N je třeba zjišťovat každou barvu zvlášť a rozdíly binárních logaritmů (ld-modrá - ld-červená) a (ld-zelená - ld-červená) písemně nebo z paměti počítat.



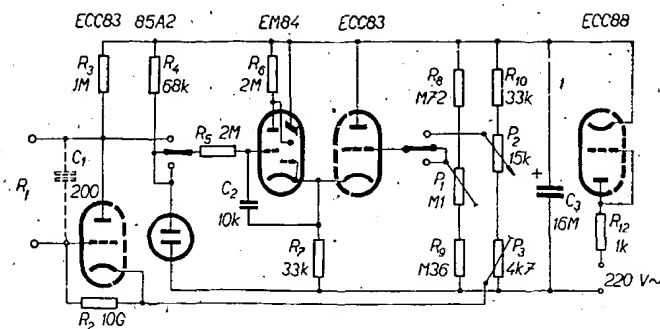
Obr. 2. Charakteristika logaritmického zesilovače



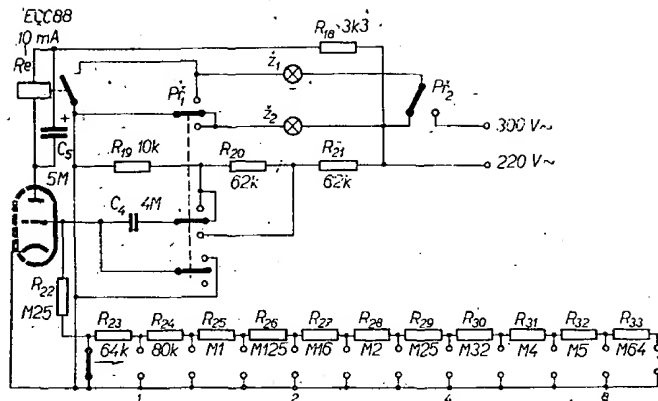
Obr. 1. Zapojení osvitoměru Mililux M2C



Obr. 3. Korekce nelinearity na výstupu osvitoměru M2C



Obr. 4. Osvitoměr Mililux M3N – zesilovač



Obr. 5. Osvitoměr Mililux M3N – časový obvod

Pomocí zmíněných dvou poměrových hodnot  $m/\bar{c}$  a  $z/\bar{c}$  lze v pravouhlých souřadnicích snadno vyjádřit skutečnou barevnost měřeného bodu a srovnat ji s barevností žádanou. Bližší popis této metody, umožňující rychlé určení potřebné subtraktivní filtrace, by přesáhl rámec tohoto časopisu, proto jej uveřejníme v měsíčníku věnovaném fotografii (Československá fotografie).

Tranzistorizace nepřichází zatím v úvahu vzhledem ke značně vyšší ceně (vstupní tranzistor FET, tyristorové časové relé), vstupnímu odporu a stabilitě. Kromě toho je zbytečná, neboť zdroj světla je v každém případě nutné napájet ze sítě. Kombinováním využitím všech systémů jsme se snažili zmenšit počet elektronek na minimum.

Elektronka ECC83 pracuje:  
1/2 jako logaritmický zesilovač,  
1/2 jako katodový sledovač kompenzátoru;

ECC88 pracuje:  
1/2 jako časové relé,  
1/2 jako jednocestný usměrňovač (lepší je použít diodu KY705);

EM84 pracuje jako indikátor nuly při měření osvětlení i při měření síťového napětí.

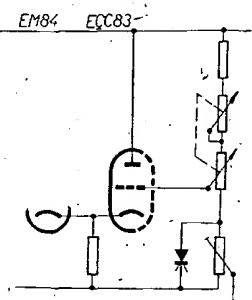
Mililux M3 se ovládá funkčním přemýkačem:

Vratné vychýlení vlevo : start expozice, indikace síťového napětí, osvětlení komory zapnuto.

Vratné vychýlení vpravo: okamžitě zrušení osvětlení.

Přepnutí vpravo: zapojen osvitoměr, zapojena projekční žárovka, vypnuto osvětlení komory.

Levým přepínačem se nastavují osvitové doby. Čas je uveden v hodnotách dvojkových logaritmů ( $\lg$ ). Přepínač je dvanácti- nebo třídvacetipolohový.



Obr. 6. Korekce nelinearity na výstupu osvitoměru M3N

V prvním případě odpovídá každá třetí poloha zdvojnásobení expozice (tj. jednotice  $\lg$ ) a sousední polohy se liší o +26 procent, ve druhém případě odpovídá každá pátá poloha zdvojnásobení expozice a sousední polohy se liší o +15 %.

Velká péče byla věnována konstrukci barevné sondy a výběru fotoodporů a filtrů. Přezkoušeli jsme mnoho typů fotoodporů předních světových firem: americké, japonské, francouzské, kanadské, z výroby NDR i NSR a také tuzemské. Náročné požadavky barevné fotografie nesplnil však ani jediný. Firma Falkenthal + Presser vyvinula proto zvlášť pro naši potřebu fotoodpor M 253-1. Má značnou citlivost k modré barvě (obr. 8), strmou lineární charakteristiku (obr. 9) ( $S = 1$ ) až do několika mililuxů, velmi krátkou časovou konstantu, nepatrnou teplotní závislost, zaručenou stabilitu ( $\pm 5\%$  za rok) a každý kus je dodáván s pečlivou křivkou od 2 mililuxů. Cena je ovšem přiměřená kvalitě.

Ani Tesla však nezůstane patrně dlouho pozadu a v době uveřejnění tohoto článku již mají být na trhu napařované fotoodpory, jejichž velmi dobrou jakost jsme si již ověřili. Proti lisovaným typům WK 650-37 a WK 650-38 představují velký kvalitativní skok. Ve srovnání s typem M 253-1 mají menší odpor – to znamená, že ve spojení s osvitoměrem Mililux lze měřit jen nízké hladiny osvětlení, asi do 1 lx. Doufejme, že bude zavedena výroba tohoto typu i v provedení s velkým odporem.

Lisované fotoodpory sice nouzově vyhoví v černobílé fotografii při dostatečném výkonu zdroje (Nitrafot), popřípadě i pro měření integrovaného barevného osvětlení, pro vážnou práci je však nelze doporučit.

Sonda se dodává ve dvou provedeních: pro černobílou a pro barevnou i černobílou fotografii.

Černobílá sonda je opatřena středovým vstupním otvorem o průměru asi 3 mm. Přední plocha sondy slouží jako stínítko pro snadnější vyhledání měřeného bodu. Při použití běžného objektivu lze měřit v celém rozsahu obrazu.

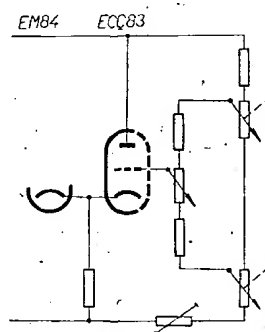
Sonda pro barevnou fotografii je opatřena otočným měničem filtrů se čtyřmi polohami: modrá, zelená, červená a „bílá“. Sonda tvoří tři kotoučky, z nichž horní a dolní jsou spolu pevně spojeny, prostřední je otočný. Horní kotouč nese projekční plošku se vstupním okénkem, prostřední filtry, dolní fotoodpor. Označení poloh kombinovaných filtrů odpovídá obvyklému značení subtraktivních sad.

Označení polohy	Zařazený filtr	Hlavní měřená vrstva
●	modrý 430 (trojitý)	žlutá
● ●	zelený 530 (trojitý)	purpurová
● ● ●	červený 650	azurová
I	bezbarvý nebo modrý 460	černobílá

Měření černobílých obrazů modrým filtrem odpovídá spektrální citlivosti bromostříbrných papírů. Výhodou je menší ovlivňování změnami barevné teploty žárovky.

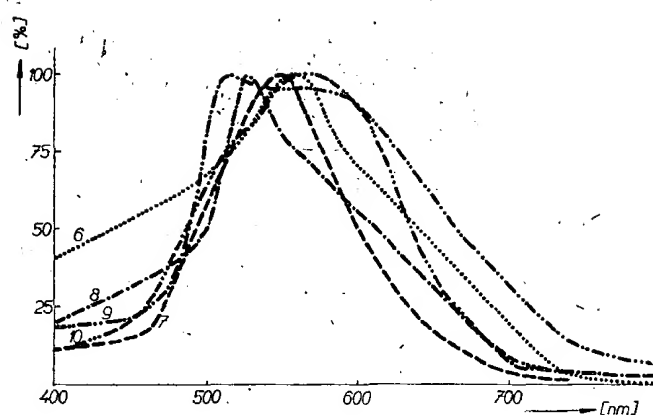
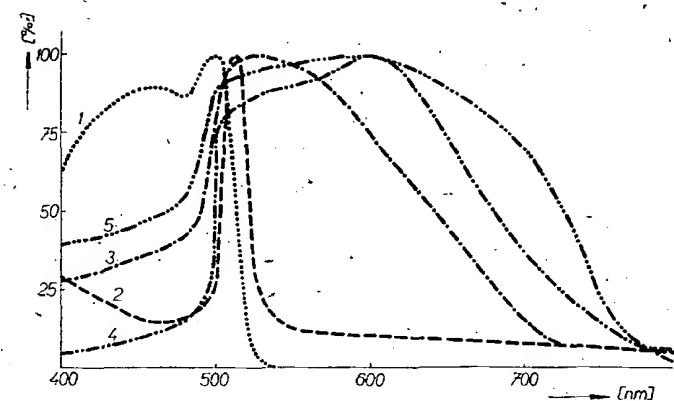
Z konstrukčních důvodů je zorný úhel barevné sondy menší než u sondy černobílé a nedovoluje tedy při velkém zvětšení měření v celé ploše obrazu. Rozlišovací schopnost daná průměrem clony fotoodporu je sice stejná jako u černobílého provedení, zaměřovací otvor má však vzhledem k tloušťce filtrů a šikmému dopadu paprsků větší průměr (5 mm), což je třeba brát při měření v úvahu.

Stupnice a šipky potenciometrů i přepínače časů svítí. Stupnice jsou ryty negativně na organickém skle ze zadu nastříkaném – s výjimkou okénka pro elektronický indikátor – černým lakem. Pod knoflíky, v jejichž okraji je vyřeznuta a zalepena šipka z organického skla, jsou umístěny miniaturní modelové žárovky. U typu M2C je měřicí přístroj osvětlen zeleně a jeho okénko je zevnitř zakryto bílou maskou s výřezem pro stupnici. Elektronický indikátor vysílá kromě viditelného zeleného záření fotochemicky velmi účinné UV-záření. Proto je okénko pro indikátor ze zadu překryto zeleným filtrem 570 nm. Vhodná je čirá fólie z bezpečnostního filtru Foma pro bromostříbrné papíry.



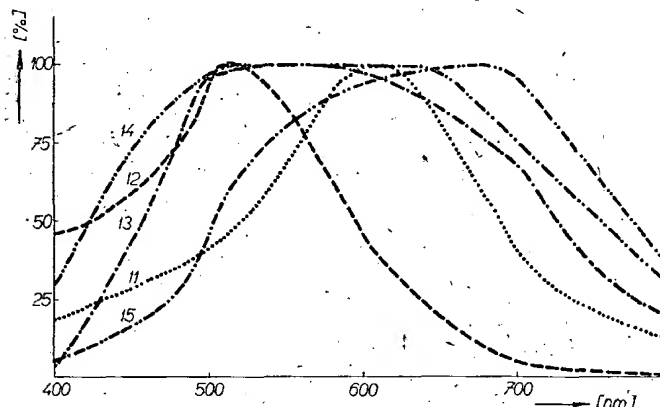
Obr. 7. Dvojitý kompenzátor osvitoměru Mililux M3C





Obr. 8. Spektrální charakteristiky fotoodporů

- |                                       |                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1 — Zeiss Cds Kristall (modrocitlivý) | 9 — Falkenthal & Presser M445 |
| 2 — Zeiss Cds Kristall                | 10 — NSL45                    |
| 3 — Cifé Mazda PCV53                  | 11 — RCA615                   |
| 4 — Cifé Mazda PCV58                  | 12 — RCA510                   |
| 5 — Tesla WK 650-38                   | 13 — Valvo RPY20              |
| 6 — Falkenthal & Presser M253-1       | 14 — Valvo RPY20              |
| 7 — Falkenthal & Presser M223         | 15 — Valvo ORP90              |
| 8 — Falkenthal & Presser F325         |                               |



- |                 |   |
|-----------------|---|
| $R_{17}$        | 64k   |
| $R_{18}$        | 80k   |
| $R_{19}$        | M125  |
| $R_{20}$        | M16   |
| $R_{21}$        | M2  |
| $R_{22}$        | M25   |
| $R_{23}$        | M32   |
| $R_{24}$        | M4  |
| $R_{25}$        | M5  |
| $R_{26}$        | M64   |
| $R_{27}$        | M8  |
| $P_1$           | 15k, drátový lineární   |
| $P_2$           | 15k, drátový lineární   |
| $P_3$           | M1/N  |
| $C_1$           | 200, polystyrén nebo slída  |
| $C_2$           | 16M/450 V elektrolytický  |
| $C_3$           | 10M/30 V elektrolytický   |
| $C_4$           | 4M, MP, 160 V   |
| Relé            | LUM 262—142   |
| Diody           | 1N270.  |
| $E_1$           | ECC83   |
| $E_2$           | 11TA31  |
| $E_3$           | 11TA31  |
| $E_4$           | 6Z31  |
| $E_5$           | ECC88   |
| Prémýkač        | FE 219 E22 telefonní.   |
| Měřicí přístroj | DHR8, 100 $\mu$ A.  |
| $Z_1$           | žárovka zvětšovacího přístroje.   |
| $Z_2$           | žárovka pro osvětlení komory 220 V.   |
| $Z_3$           | žárovka pro místní osvětlení 12 V, mírně přehřívající, se z-leným filtrem 570 nm. |
| $Z_4, Z_5$      | žárovka pro osvětlení stupnic přepínače, potenciometru a měřicího přístroje.      |
| $R_f$           | fotoodpor M 253-1 F+P nebo ekvivalent Tesla Blatná.                               |

Transformátor — viz AR 1/69.  
Pozn. — Při použití termistoru je třeba nastavit přesnou velikost  $R_4$  empiricky podle teploty tak, aby stupnice odpovídala požadovanému rozsahu stupňů Celsia.  
Pak nastavujeme přesnou velikost  $R_4$  podle stromosti fotoodporu tak, aby stupnice odpovídala požadovanému rozsahu clonových čísel.

\* \* \*

### Tranzistory pro vyšší kmitočty

Mikrovlnný tranzistor TRW 2N5483, který je vestavěn v keramickém pouzdrů „stripline“ s páskovými vývody a šroubovou základnou, odevzdává výstupní výkon 5 W na kmitočtu 2 GHz. Na tomtéž kmitočtu má zisk 4 dB a účinnost 33 % v jednoduchém zesilovacím obvodu. Další dva nové tranzistory, určené pro vstupní a budící obvody, dávají výkon 1 W při zisku 6 dB a 2,5 W při zisku 5 dB. Všechny typy se napájejí napětím 28 V.

Výstupní výkon 50 W na kmitočtu 500 MHz odevzdává keramický planární tranzistor TRW 2N5178, který již úspěšně nahrazuje mikrovlnné elektronky středního výkonu. Při napájecím napětí 28 V má zisk 5 dB a účinnost 60 %! Pro výstupní výkon 25 W je určen typ 2NP177. Tranzistory jsou vestavěny v novém, patentovaném pouzdrů z plastické hmoty s kovovou chladič plochou a páskovými vývody emitoru a báze (obdoba pouzdra TO-37).

K přístrojům Mililux se vyrábějí i některé doplňky, např. regulační transformátor, barevná paměť aj.

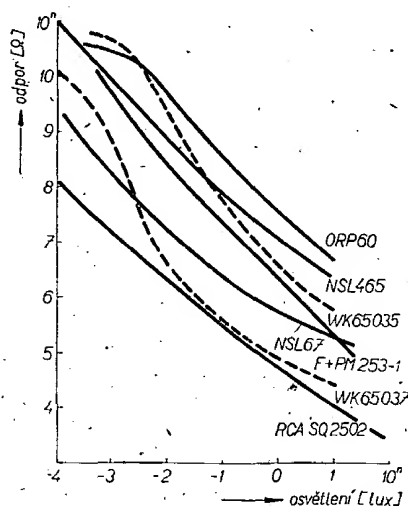
Regulační transformátor slouží k udržování stálé teploty barvy při stárnutí žárovky. Teplota barvy se měří barevnou sondou.

Barevnou paměť tvoří soustava šesti čtveřic potenciometrů, umožňujících „zapamatování“ standardní barevnosti šesti zvolených standardních barevných objektů (např.: pleť, tráva, tašky, modrá obloha, asfalt, šedá tabulka). Funkce jednotlivých potenciometrů čtveřice je tato:

1. si pamatuje červenou složku (míra osvětlení),
2. si pamatuje poměr modrá/červená,
3. si pamatuje poměr zelená/červená,
4. si pamatuje osvitovou dobu.

### Použití Mililuxu M3

Použití přístroje M3N v černobílé fotografii je shodné s výchylkovým typem. U standardního negativu změříme



Obr. 9. Závislost vodivosti fotoodporu na osvětlení

Id-osvětlení ve světlech a pokusně zjistíme vhodnou expoziční dobu. Součet hodnot Id-osvětlení a Id-osvitové doby udává Id-osvitu, jímž je za těchto okolností charakterizována citlivost použitého papíru. U všech dalších negativů nastavujeme takovou osvitovou dobu, aby tento součet zůstal konstantní.

Při měření barevnosti přístrojem M3C zařadíme nejprve červený filtr a jemný měřicí potenciometr (2. stupeň kompenzátoru) nastavíme na maximum. Pak vyrovnáme můstek hrubým potenciometrem (1. stupeň kompenzátoru). Údaj na hrubém (dvojitým) potenciometru určuje hodnotu červené (azur).

Pak zařadíme zelený filtr a vyrovnáme jemným potenciometrem, na němž přečteme poměr zelená/červená.

Podobně po zařazení modrého kombinovaného filtru změříme poměr modrá/červená. Tyto dva poměry určují barevnost. Nekryje-li se tato barevnost s barevností odpovídajícího bodu u standardního, správně korigovaného negativu, změníme ji v příslušném směru subtraktivními filtry.

Celé měření (počínaje červenou a konče úpravou filtrace) opakujeme tolikrát, až dosáhneme barevnosti shodné se standardem.

Jakmile jsme toho dosáhli, můžeme přikročit k expozici. Přitom se řídíme posledním čtením na červen, které je mírou Id-osvětlení stejně jako v černobílé praxi.

### Soupis součástí pro M2C

- |          |          |
|----------|----------|
| $R_1$    | 10G      |
| $R_2$    | 1M       |
| $R_3$    | 18k, 1 W |
| $R_4$    | M4, 1 W  |
| $R_5$    | M1       |
| $R_6$    | 15k/2 W  |
| $R_7$    | 10k/4 W  |
| $R_8$    | M1       |
| $R_9$    | M1       |
| $R_{10}$ | 500/1 W  |
| $R_{11}$ | 50/2 W   |
| $R_{12}$ | M25      |
| $R_{13}$ | 3k3      |
| $R_{14}$ | 2k7      |
| $R_{15}$ | 12k      |
| $R_{16}$ | 12k      |

# Cubical Quad

## v amatérské praxi

F. Meisl, OK1ADP

Každý zkušený amatér ví, že nejdůležitější částí dobrého komunikačního zařízení je anténa. V době nedávno minulé i současné, kdy podmínky šíření na KV jsou spíše podprůměrné a kdy se pásma zablňují stále větším počtem operátorů, je jedinou nadějí na úspěšné zápolení s touto konkurencí dobrá směrová anténa. Při anketě časopisu CQ v roce 1966 byla mezi nejzkušenějšími DX-many světa vyhodnocena jako nejlepší všem dobře známá anténa Cubical Quad se dvěma nebo více prvky. Při poměrně jednoduché konstrukci obou základních typů této antény a velmi jednoduchém způsobu optimálního nastavení je anténa Quad realizovatelná i v našich podmínkách.

### Princip antény typu Quad

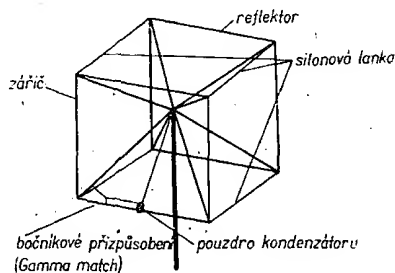
Každou stavbu směrového anténního systému je třeba předem řádně uvážit, hlavně však projednat s příslušnými orgány a vyžádat si ke stavbě písemné povolení, abychom se vyhnuli nepřijemnostem. Musíme si totiž hned na začátku uvědomit, že taková anténa je monstrem, které pramálo lahodí zraku kolemjdoucích.

V podstatě jsou ve světě známy dva způsoby konstrukce této směrovky. První je tzv. Windmill Quad (název je odvozen z podobnosti s větrným mlýnem), nejčastěji používaný dodnes v USA (obr. 1), s možností umístění dvou i více prvků na nosném ráhnu (boomu). Dalším typem je Spider Quad (název je odvozen z podobnosti s pavoukem), který umožňuje konstrukci třípásmové dvouprvkové směrovky s optimálním odstupem reflektoru a zářiče pro maximální zisk a předozadní poměr na všech třech pásmech 14, 21 a 28 MHz (obr. 2). Tímto typem se budeme zabývat podrobněji, protože se dá nejsnadněji realizovat i v našich podmínkách a v dlouhodobém provozu se velmi osvědčil u OK1ADP a OK1ADM. Nehledě na výhodnost tří soustředně umístěných anténních systémů je další výhodou i větší mechanická pevnost a menší odpor vůči větru, než je tomu u Windmill Quadu, kde několikametrový boom poskytuje větru vítanou oporu, takže se může při méně dokonalém rotátoru stát, že budeme mít na střeše místo antény kolotoč nebo větrný mlýn (viz název).

### Materiál

Proti zjitému a u nás navíc zřejmě utkvělému názoru, že nosné tyče prvků antény Quad musí být z elektricky nevodivého materiálu (bambusové, sklaminátové tyče), stavím fakt, že např. dvě světověznámé firmy vyrábějící antény pro amatéry v USA prodávají jedno- i více-pásmové antény Quad v celokovovém provedení z trubek AlMg. Kromě toho mám k dispozici podklady konstrukce

celokovové antény Spider-Quad od PY2EAD ze Sao Paula (obr. 3), který i za průměrných podmínek má ve střední Evropě jeden z nejsilnějších signálů z Jižní Ameriky při příkonu kolem 180 W PEP ( $2 \times 6146$ ). Sám používám Spider Quad pro 14 a 21 MHz, jehož nosné trubky jsou v délce asi 180 cm z materiálu AlMg a zbytek do délky 4,2 m z velmi tenkých bambusových tyčí, které mají na konci průměr sotva 10 mm. Pro méně chráněné polohy do-



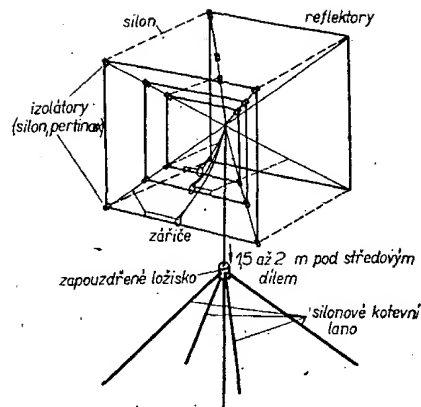
Obr. 2. Spider Quad

poručuji však tlustší materiál, jinak může při první větší námraze zůstat z antény torzo.

Jako stožary nepoužívejte jakékoli vodovodní trubky; jejich pevnost na ohyb je velmi malá a silný vítr dokáže takový stožár ohnout i tehdy, je-li řádně kotven. Pokud bude celková váha anténního systému kolem 15 až 20 kg, stačí silnostěnná trubka AlMg o průměru 36 až 40 mm nebo ocelová stejných rozměrů. Takto dimenzované stožary kotvíme v každém případě třemi až čtyřmi silonovými kotevními lany asi 1,5 až 2 m pod středovým dílem antény (obr. 3). Stožary o větším průměru (kolem 45 až 60 mm) zpravidla nevyžadují kotvení, pokud nevyčnívají nad poslední ložisko více než 4 m.

Pokud jde o bezpečnost chodců při eventuálních haváriích, je třeba si uvědomit tyto skutečnosti:

1. Každé kotevní lano má pevnost v tahu kolem 300 až 600 kg (silonové pradelní šňůry o průměru asi 5 mm dva-



Obr. 3. Quad podle PY2EAD (detailně kresleny jen zářiče; průměr nosných trubek 20 až 25 mm, tloušťka stěny 1 mm)

krát) a je vyloučeno, že by v kritickém okamžiku praskla všechna najednou).

2. Žádný, ani sebevíce poddimenzovaný stožár nikdy nepraskne úplně, spíše se ohne ve směru větru.

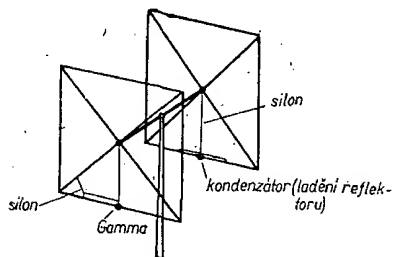
3. Ke každému systému antény vedou samostatné sousedé kabely; pevnost každého z nich v tahu je kolem 500 kg.

Z toho vyplývá, že ani v nejhorším případě nemůže žádná část havarované antény upevněné na střeše domu upadnout na chodník. Prakticky to bylo prověřeno při havárii první antény Quad OK1ADP, zaviněné zrezivěním ocelového kotevního lana.

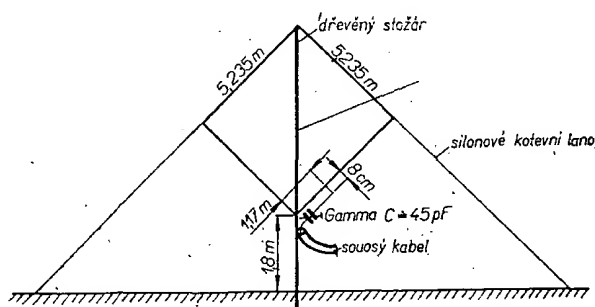
Při návrhu celokovové konstrukce středové antény Quad musíme počítat s přerušením nosných trubek izolátory ze silonu nebo jiného materiálu v místech pro upevnění prvků pro jednotlivá pásma.

### Vlastnosti dvouprvkové antény Cubical Quad

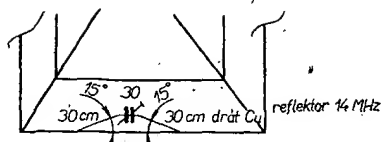
Praktickými pokusy jsem si ověřil, že již samotný zářič (tzv. Single Loop Quad) má určitý zisk (zisk se rozumí proti jednoduchému dipólu), a to i tehdy, byla-li dolní hrana prvku jen 180 cm nad dobře elektricky vodivou zemí (obr. 4). V různých pramenech se uvádí, že tento zisk je asi 2,1 dB, což odpovídá zkušenostem z praxe. Víme, že u antén typu Yagi dosáhneme přidáním reflektoru ve vzdálenosti asi 0,2 až 0,25 λ zisku asi 4 dB, popř. kombinací zářič-direktor ve vzdálenosti 0,1 λ zisku asi 5 dB. Protože anténa Quad je vlastně patrovou soustavou dipólů v malé vzdálenosti, můžeme počítat s reálným ziskem kolem 7 až 8 dB, což je přibližně stejný zisk, jaký má tříprvková směrovka typu Yagi. V praxi se však ukázalo, že vertikální vyzařovací úhel antény Quad je podstatně menší než u antény Yagi; to má za následek, že se dvouprvkový Quad jeví téměř stejně účinný jako čtyřprvková anténa Yagi. Seriózní výsledky laboratorních měření zisku neznám a publikované údaje se velmi rozcházejí.



Obr. 1. Windmill Quad



Obr. 4. Jednoprvkový Quad



Obr. 5. Kapacitní doladování reflektorů

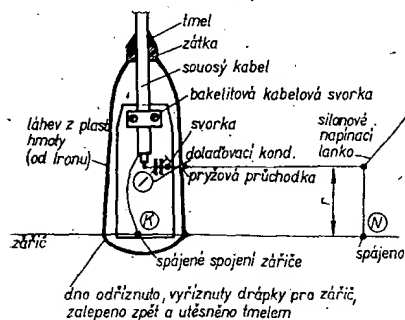
### Dimenzování prvků

Údaje o rozměrech prvků tohoto typu antén se na rozdíl od beamů značně rozcházejí. Nevím, existují-li nějaké přesné vzorce pro výpočet těchto rozměrů, je však pravděpodobné, že správnější budou ty výpočty, v nichž se nepočítá s elektrickým zkrácením prvků. Po četných pokusech se změnou rozměrů jsem dospěl společně s OK1ADM ke shodným výsledkům. Obě antény splnily naše očekávání a fungují naprosto spolehlivě – v mém případě od léta 1966, u OK1ADM od léta 1967. Protože je výhodné elektrickou délku reflektoru naladit, uvádím výpočet pro jednotlivá pásma s tím, že s vypočtenými délkami reflektoru nelze dosáhnout maximálního předozadního poměru antény (ten je bez doladění v rozmezí 18 až 22 dB). Při pečlivém doladění (obráz. 5) pomocí malého vysílače s příkonem kolem 500 mW ve vzdálenosti asi 300 m od reflektoru antény doladíme Quad kondenzátorem na nejslabší přijímaný signál. Přitom musíme vypnout AVC použitého přijímače a k indikaci zařadit měřidlo zapojené na nf výstup (Avomet). Kdo však nemá dobrý a bezpečný přístup k reflektorům antény v provozní výšce, nemusí se obávat zhoršení funkce systému v souvislosti s předozadním poměrem. Přesným naladěním reflektoru lze sice nastavit anténu podle místních podmínek skutečně dokonale, celkový zisk však délka reflektoru ovlivňuje jen nepatrně (zisk je maximální tehdy, je-li reflektor asi o 2,2 % delší než zářič).

Rozměry prvků byly počítány pro kmitočty 14,15; 21,23 a 28,5 MHz.

### Rozměry prvků

	Pásmo		
	20 m	15 m	10 m
Délka zářiče $\frac{74,71}{f \text{ [MHz]}}$ [m]	5,28	3,52	2,62
Délka reflektoru $\frac{76,41}{f \text{ [MHz]}}$ [m]	5,4	3,59	2,68
Rozteč prvků $\frac{60}{f \text{ [MHz]}}$ [m]	4,24	2,82	2,1

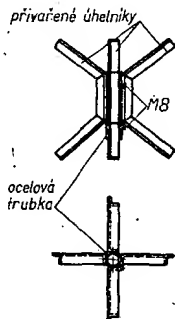


Obr. 6. Mechanická konstrukce přizpůsobovacího členu

Rozměry přizpůsobení Gamma pro napáječ 72 Ω (obráz. 6):

	Pásmo		
	20 m	15 m	10 m
Rozměr $K-N$ $\frac{19}{f \text{ [MHz]}}$ [m]	1,34	0,89	0,66
Rozměr $r$ $\frac{1,15}{f \text{ [MHz]}}$ [m]	0,08	0,055	0,04
Kondenzátor (asi)	55 pF	40 pF	30 pF

Bočníkové přizpůsobení (obráz. 6) vestavíme do vhodných nádob z plastické hmoty (velmi dobře se osvědčily láhve od čistícího prostředku na okna značky Iron). Vejde se do nich úzký proužek sklolaminátové desky. Na ní je upevněn pomocí bakelitové svorky pro povrchová elektrická vedení souosý kabel a ladicí kondenzátor z vysílače RSI (60 pF).



Obr. 7. Sestava středového dílu

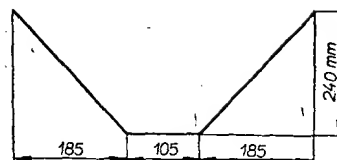
Tyto kondenzátory byly použity pro všechna tři pásma a vyhoví až do příkonu PA kolem 700 W.

Pro napájení prvků antény napájecím 50 Ω platí při výpočtu rozměrů přizpůsobovacího členu:

$$\text{rozměr } K-N \text{ [m]} = \frac{14,0}{f \text{ [MHz]}}$$

Po skončení všech sladovacích prací se doporučuje pečlivě utěsnit (nejlépe silikonovým tmelem) nádoby přizpůsobovacích členů i horní konce stožárů, jehož středem pokud možno vedeme napájecí kabely. Stožár a ostatní kovové části antény je třeba opatřit antikorozií vrstvou.

Pokusy s napájením všech tří zářičů jediným souosým kabelem nepřinesly úspěch; připojení kteréhokoli zářiče paralelně k sousednímu (podle [2]) vedlo vždy ke znatelnému zhoršení činitele stojaté vlny a zpětného příjmu. Proto jsem zvolil nákladnější, ale lepší způsob napájení zářičů samostatnými napájecími pro každé pásmo. Zásadně si můžeme pamatovat, že kmitočet, na němž má anténa nejmenší činitel stojaté vlny, je i rezonančním kmitočtem systému. Pokud nebudete ladit i reflektory jednotlivých antén, spočívá celé sladění jen ve správném naladěním kondenzátorů bočníkového přizpůsobení, a to na kmitočet předem vypočteném při stanovení rozměrů prvků. Samozřejmým předpokladem je použití oceňovaného reflektometru. Naladěním kondenzátorů se na všech pásmech podaří dosáhnout činitele stojaté vlny od 1:1 do 1,5:1. Pokud toho

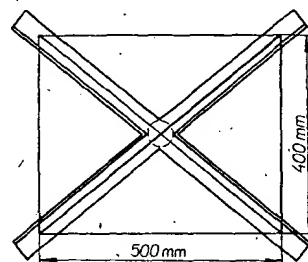


Obr. 8. Tvar úhelníku

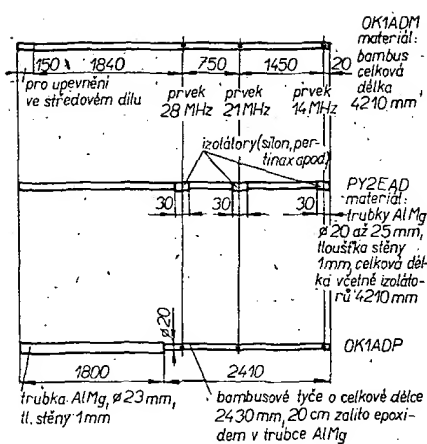
nelze dosáhnout, je třeba upravit rozměry prvků, přičemž si musíme uvědomit, že jakákoli změna délek kteréhokoli z prvků ovlivňuje zářič i reflektor; proto postupujeme opatrně po několika centimetrech.

### Konstrukce

Nosné trubky (AlMg) nebo bambusové tyče, na nichž jsou upevněny drátové prvky pro jednotlivá pásma, musí být dlouhé 425 cm (včetně dělicích izolátorů u celokovového provedení). Bambusové tyče mají být asi 3 cm tlusté a konické (asi 1,5 cm na tenším konci). Trubky AlMg volíme o průměrech 23, 20 a 18 mm s tloušťkou stěny 1 mm (rozměry nejsou kritické). Nosiče prvků jsou upevněny na středovém dílu antény pomocí stahovacích pásek, jaké se používají k uchycení pryžových hadic chladíče automobilů (nebo ještě jednodušeji bandáží z telefonního kabelu PVC, dodatečně ještě omotanou lepicí páskou). Středový díl je nejdůležitější mechanickou částí a na jeho přesném provedení a mechanické pevnosti závisí celková pevnost, vzhled i elektrické vlastnosti celého systému. Skládá se z kusu tlustostěnné ocelové trubky o délce asi 35 cm, jejíž vnitřní průměr souhlasí s vnějším průměrem použitého stožáru, a ze čtyř ohnutých a svařených úhelníků 30 × 30 × 3 mm, které jsou přivařeny k nosné trubce (obráz. 7, 8, 9). Po sestavení se upevňuje ke stožáru čtyřmi šrouby M8. Doporučuji překreslit obr. 8 a 9 v měřítku 1:1, aby se daly použít přímo jako svařecí šablona při sestavování středového dílu. Nejlépe je nakreslit tyto šablony na tvrdou lepenku nebo si předem zhotovit šablony z tenkého ocelového plechu, protože na přesnosti svaření závisí úspěch nebo neúspěch celého projektu. Sestava antény je na obrázcích znázorněna tak podrobně, že by stavba neměla dělat potíže ani tomu, kdo ještě něco podobného nezkusil. Montáž děláme podle místních podmínek na provizorním stožáru asi ve výšce 3 m nad zemí a hotovou anténu pak dopravíme na místo definitivního umístění, na volné stojící stožár (vůbec nejlepší řešení) nebo – jako v mém případě – montujeme anténu po částech přímo na střeše, pokud je to z bezpečnostních důvodů.



Obr. 9. Přivaření úhelníků k nosné trubce



Obr. 10. Rozměry nosníků a způsob jejich zhotovení podle OK1ADM, PY2EAD a OK1ADP

možné. Montáž antény mi bez pomocníků trvala téměř dva dny.

Bambusové tyče je třeba alespoň 14 dní před montáží řádně impregnovat vhodným (nejlépe tropickým) lakem se syntetickým ředidlem; schne na vzduchu kolem 3 až 4 dnů. Po definitivním zaschnutí prvního nátěru jej opakujeme ještě alespoň jednou, aby bambusové tyče byly řádně chráněny před povětrnostními vlivy. Tyto práce u trubek AlMg odpadají; jejich životnost je prakticky neomezená. V některých pramenech se doporučuje navrtání bambusových tyčí malým vrtákem těsně nad koleno, aby se vyrovnal tlak vzduchu uvnitř tyčí při namáhání na ohyb. Z praxe mohu s klidným svědomím říci, že je to práce naprosto zbytečná a asi i škodlivá, protože pokud se vlhko dostane těmito otvory do dutin bambusových tyčí, je velmi pravděpodobné, že začnou hnit. Vhodný materiál pro zhotovení prvků je měděné lanko s izolací PVC o průřezu 1,5 mm<sup>2</sup>. Izolaci odstraníme jen v místech připojení přířizobovacího členu. Každý prvek zhotovíme navinutím vodiče kolem dvou pevných bodů a konce spájíme. Používáme-li bambusové tyče, nejprve je pečlivě rozřídíme podle tloušťky a čtyři nejtlustší umístíme na středovém dílu tak, že budou tvořit horní část antény (nesou vlastně celou váhu drátu). Na stavbu celé antény potřebujeme asi 100 m lanka. Mezi reflektorem a zářičem v horní a dolní části antény a také v místech upevnění prvků pro pásmo 28 MHz jsou napnutá silonová vlákna, která mají za úkol jednak vymezit správnou vzdálenost těchto prvků na všech pásmech,

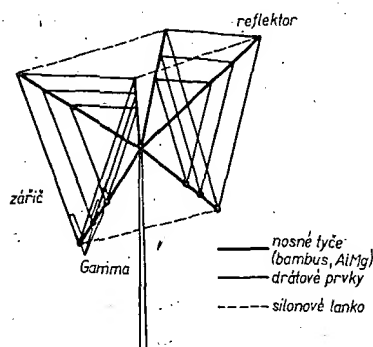
jednak zlepšit celkovou mechanickou stabilitu celého systému. Prvky upevníme na nosné tyče (obr. 10) nejprve tenkým drátem (o  $\phi$  asi 0,2 mm), definitivně pak ještě rezným provázkem; všechno opět řádně zalakujeme vhodným lakem. Pečlivá a důkladná práce je při stavbě antény samozřejmostí, jinak při prvním „větším povetří“ poznáme, co jsme měli udělat lépe.

### Sladění hotové antény Quad

Jak jsem se již zmínil, spočívá celý tento úkon v nastavení maximálního činitele stojatých vln podle reflektometru. Kdo má plochou střechu a tím snadnější přístup k anténě, může ještě nastavit maximální činitel zpětného příjmu kondenzátory reflektorů.

### Víceprvkové a zvláštní typy antény Quad

Zisk dvouprvkové antény Quad lze snadno ještě dále zvětšit přidáním jednoho nebo dvou direktorů. Více prvků lze u antény Quad pro pásmo 20 m sotva realizovat, protože k dosažení potřebné širokopásmovosti nelze odstup prvků udělat menší než asi 0,17  $\lambda$ . To

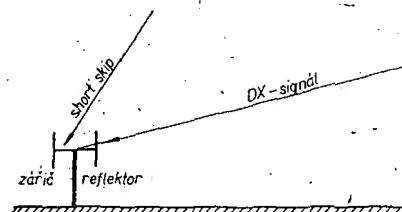


Obr. 12. Quad podle 9V1LQ

znamená, že tříprvková anténa Quad by měla podle provedení nosnou tyč dlouhou 7,5 až 10 m a čtyřprvková 10 až 12 m. Dokonalého přizpůsobení je opět možné dosáhnout přizpůsobovacím členem Gamma a v některých případech přímým připojením sousedního kabelu 75  $\Omega$  k zářiči, který má u tříprvkové antény Quad přibližně stejnou impedanci. Prvky lze přesně naladit opět pomocí bočníkového ladění (stejně jako u dvouprvkové antény) nebo indukčností doladovanými stlačováním, popř. roztahováním závitů.

### Zisk

Zmínil jsem se již také o tom, že údaje o skutečném zisku jakékoli antény je lepší posuzovat skepticky, protože existuje jen velmi málo ověřených údajů. Proto je pro průměrného amatéra nejlepší metodou ověření přímo v provozu. Pokud chceme mít o své anténě co nejpřesnější představu, postavíme si navíc ještě porovnávací dipól, který můžeme během práce na pásmu rychle přepínat místo antény Quad. Takové pokusy děláme vždy s nějakou DX-stanicí a několikrát je opakujeme, abychom co nejvíce vyloučili vliv podmínek (popřípadě zkoušíme totéž provozem CW a SSB). Po několika takových měřeních si uděláme nejlepší představu o tom, jak vlastně anténa „táhne“ a jaký je asi její přibližný zisk. Výsledky mohou být velmi překvapivé.



Obr. 13. Příjem s anténou typu Quad

Zisk tříprvkové antény Quad proti dvouprvkové je asi 3 až 4 dB. Činitel zpětného příjmu je 28 až 32 dB. Šířka paprsku je asi 48° (u dvouprvkové asi 60°).

### Rozměry tříprvkové antény Quad DL3LL:

délka nosné tyče	7,32 m,
vzdálenost reflektor-zářič	3,97 m,
vzdálenost direktor-zářič	3,35 m,
délka zářiče	21,02 m,
délka reflektoru	21,99 m,
délka direktoru	20,60 m.

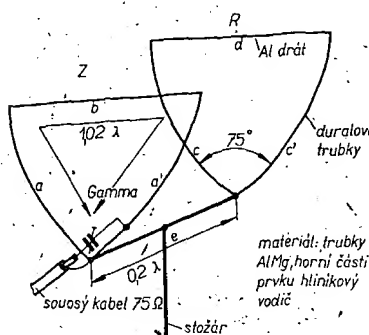
### Rozměry antény Quad VK3MO:

délka nosné tyče	9,0 m,
vzdálenost reflektor-zářič	4,5 m,
vzdálenost direktor-zářič	4,5 m,
délka zářiče	21,07 m,
délka reflektoru	21,69 m,
délka direktoru	20,76 m.

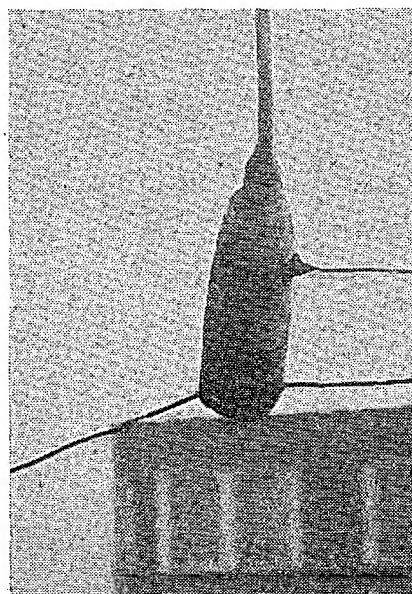
Výsledky VK3MO byly více než výborné; jeho anténa byla ve výšce 21,0 m a v době špatných podmínek byl jedinou stanicí VK, která byla stále ještě v Evropě slyšet alespoň S 57; v době dobrých podmínek byl jeho signál vždy nejméně o 2 S silnější než všech ostatních VK stanic.

### Delta Loop Quad

Pod tímto názvem dochází v poslední době v některých zemích k popularizaci antén typu Quad, jejichž prvky nejsou čtvercové, ale trojúhelníkové. Rozměry a provedení vyplývají z obr. 11 a z tab. 1. Výhody tohoto typu antény spočívají zejména v tom, že vystačí s ještě menší stavební výškou nad zemí při dodržení všech dobrých vlastností běžné antény Quad a ve snadnosti stavby víceprvkového typu. Lze ji zkonstruovat také jako třípásmový dvouprvkový systém podle 9V1LG (obr. 12). Nosné tyče pak



Obr. 11. Delta Loop Quad



Obr. 14. Přizpůsobovací člen (v lahvičce od „Ironu“)

Tab. 1.

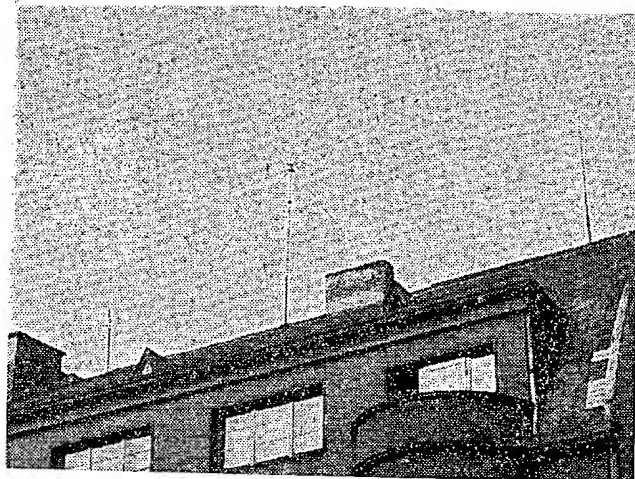
Pásmo	$a, a'$	$b$	$c, c'$	$d$	$e (0,2 \lambda)$
20	7,3	6,7	7,45	7,0	4,24 m
15	4,95	4,35	5,7	4,5	2,7 m
10	3,6	3,3	3,6	3,55	1,95

ovšem musí být opět z izolačního materiálu nebo dělených trubek ALMG. V souvislosti s volbou materiálu pro stavbu kteréhokoli typu antény Quad je třeba si uvědomit, že osm bambusových tyčí o délce 4,2 m a sbíhavosti od 4 do 1 cm váží asi 15 kg, zatímco trubky ALMG o průměru 23 mm a tloušťce stěny 1 mm váží bez dělicích izolátorů téměř polovinu. U třípásmové antény Delta Loop Quad přistupuje ještě výhoda menší spotřeby materiálu pro nosiče prvků.

*Zkušenosti ze stavby a provozu dvouprvkové dvoupásmové antény Quad OK1ADP a dvouprvkové, třípásmové antény Quad OK1ADM*

Po několikaletých provozních zkouškách tohoto výborného typu antény na dvou zcela odlišných stanovištích mohu v souladu s dostupnou literaturou udělat několik důležitých závěrů pro návrh a stavbu: v souvislosti se získáním zpětného příjmu je třeba si hned na začátku uvědomit některá fakta, často při diskusích o směrových anténách opomíjená. V neposlední řadě je to činnost AVC v přijímači, které při správné funkci dokáže téměř vykompenzovat směrovost systému. Proto při zkouškách a měření činitele zpětného příjmu antény vždy AVC vypneme. Dalšími faktory je úhel dopadu přijímaných DX-sígnálů nebo tzv. short skipů. Pokud slyšíme stanici např. z Austrálie, podaří se nám většinou otáčením antény zjistit, z kterého směru signál přichází: V raních hodinách to bývá přes tzv. „long path“ (dlouhá cesta signálu přes Jižní Ameriku), odpoledne zjistíme, že signál

Obr. 16. Umístění antény Quad na střeše



přichází z východu přes tzv. „short path“ (kratší cesta přes Asii). Naproti tomu při poslechu silné stanice např. z Itálie nebudeme vůbec pozorovat změnu síly signálu při otáčení anténou. Signál totiž dopadá na její zářič pod velkým úhlem (obr. 13), takže reflektor se vůbec neuplatní. V souvislosti s tímto jevem se pak projeví činitel zpětného příjmu, který je u dobře seřízené antény Quad kolem 25 dB. Budeme-li na S-metru přijímače považovat jeden stupeň S za 6 dB, což je zžitá praxe, vidíme, že činitel zpětného příjmu je vyjádřen asi 4 až 5 stupni S. Stane se však, že slyšíme některou stanici S9 plus 30 dB, což není na pásmu 20 m žádnou výjimkou. V takovém případě otočením antény do protisměru zeslabíme stanici o 25 dB a ještě stále ji slyšíme S9 plus 5 dB. Abychom v takovém případě nebyli uvedeni v pokušení pochybovat o správné funkci antény, je třeba si tyto skutečnosti vysvětlit dříve, než se ke stavbě rozhodneme. Je třeba také říci, že stavba antény Quad je výhodná za každých okolností a přinese nejen zlepšení výsledků v porovnání s jednoduššími typy antén, ale při dobrém seřízení omezi i TVI a BCI. Měření a zjištění rozdílů zisku antény Quad oproti GP je minimálně 1,5 až 2 stupně S u protistanice, což se vyrovná zvětšení výkonu vysílače pěti- až desetinásobně při použití antény GP. Již pokus s jednoprvkovou anténou Quad mi v létě 1967 dokázal účinnost tohoto systému. Samotný zářič ve výšce jen 1,8 m nad zemí dával zřetelně lepší výsledky než 11 m vysoko pověšená anténa G5RV nebo 8 m vysoká anténa GP. Optimální výška nad dobře elektricky vodivou zemí je podle posledních zahraničních publikací asi  $5/8 \lambda$ , tj. asi 12,5 m. Zde platí totéž co u ostatních typů horizontálně polarizovaných antén – že totiž při dalším zvyšování dochází k roztržení vertikálního vyzařovacího diagramu na několik drobných laloků, jejichž vertikální úhly jsou mnohem větší, než je žádoucí pro dobré DX-výsledky.

Jedním z faktorů, které nejvíce ovlivňují vyzařování antény, je elektrická vodivost půdy nejen přímo pod anténním systémem, ale i v poměrně širokém okolí. V ideálním případě by anténa měla „vidět“ před sebou volné prostranství alespoň do vzdálenosti několika set metrů. HB9CV například uvádí ve svém obsáhlém pojednání o své dvouprvkové směrovce, že špatné městské QTH může být až o 10 dB horší než dobré venkovské – v souvislosti s elektrickou vodivostí půdy a umístěním antény. Uvádí také, že vysoké budovy nebo skalní masivy jsou pro stavbu antény spíše nevýhodné a jako nejlepší uvádí umístění anténního

systému na volně stojícím stožáru v optimální výšce. Oba tyto činitele jsem zevrubně overoval a došel k naprosto stejným poznatkům. Proto mohu své vlastní QTH ohodnotit jako velmi špatné městské, a to z těchto důvodů:

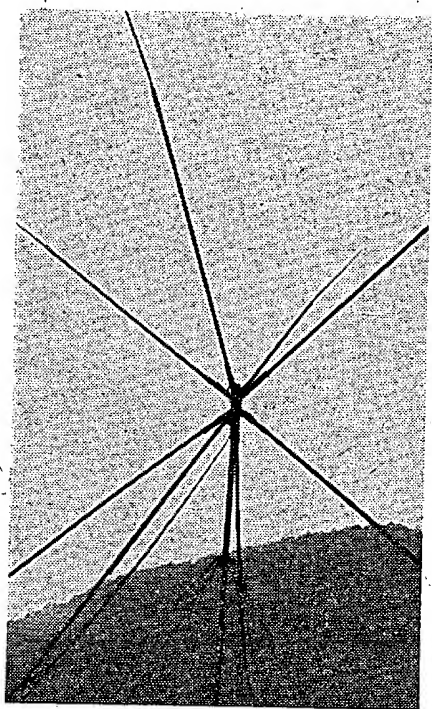
1. Anténa příliš vysoko (27 m) – na čtyřpatrovém domě.
2. Elektrická vodivost domu nedefinovatelná a tedy i nedefinovatelná výška antény nad vodivou zemí.
3. Elektrická vodivost půdy v okolí domu velmi špatná (bývalé labské koryto); spodní voda 7 m pod povrchem.
4. Prostranství téměř ve všech směrech zastavěno železobetonovými novostavbami, které v některých případech několikanásobně převyšují výšku antény.
5. Nejlepší směr na Jižní Ameriku přes Labe vzdálené asi 200 m přesto, že ve stejném směru jsou vysoké kopce dovolující vertikální vyzařování asi pod úhlem 25 až 30°.
6. Nejhorší směr na Afriku – z větší části zakrytý protější novostavbou, takže anténa přesahuje jen asi pětinou výšky přes tuto překážku.

Pro porovnání ještě podmínky stanoviště OK1ADM, vzdáleného ode mne asi 1,5 km na okraji města:

1. Anténa Quad ve výšce 18 m, což se velmi blíží optimální výšce.
2. Elektrická vodivost půdy v okolí výborná – zahrada protéká potok.
3. Prostranství otevřené téměř na všechny strany umožňuje velmi malý vertikální úhel. Horizont asi 15°.
4. Nejhorší směr na sever, kde probíhá asi ve výšce dolní části prvků antény elektrická trolej a železniční násep.
5. Nejlepší směr na Jižní Ameriku a Afriku, kde do vzdálenosti asi 2 až 3 km je výborná zahradnická půda, potok a řeka Ploučnice.

Výsledky OK1ADM jsou zcela přesvědčivé. S příkonem asi 200 W ( $2 \times \times RL12P50$ ) dosahuje stejných nebo lepších výsledků než já s příkonem kolem 700 W.

To jsou tedy náměty k přemýšlení o vhodnosti stavby jakékoli směrovky, tedy nejen antény Cubical Quad. V jednom si však můžeme být naprosto jisti: že stavbou antény tohoto typu můžeme jediné získat! Máte-li špatné QTH, lepší se přesto reporty protistanic o 1 až 2 S při stejném příkonu vysílače. V praxi to znamená asi tolik, že kam jsme se dříve nedovolali vůbec, dostaneme teď report alespoň 56 a tam, kde jsme bývali dříve 57 až 58, budeme nyní 58 až 59 plus. Kromě toho se stejnou měrou lepší i příjem a s podivem zjistíme, že slyšíme i takové stanice, o jakých se nám na dlouhodrážovou anténu ani nezdálo.



Obr. 15. Pohled na hotovou anténu



## Přijímač s přímým směřováním

Velmi zajímavé zapojení přijímače uveřejnil švýcarský radioamatérský časopis Old man. Vstupní signál se přivádí přímo do product-detektoru, kam se současně přivádí i signál z laděného oscilátoru. Protože dobrý product-detektor je lineární, získává se zde selektivita přijímače až za tímto detektorem, tedy již v cestě nízkofrekvenčního signálu. Nízkofrekvenční filtr, který zadržuje všechny kmitočty nad 2 kHz, tvoří cívka  $L_6$  a kondenzátory M1 a M5. Jednoduchý nízkofrekvenční zesilovač s velkým zesílením (100 dB) je zakončen vstupem pro sluchátka.

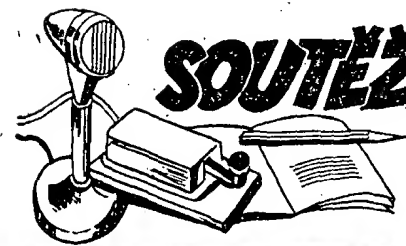
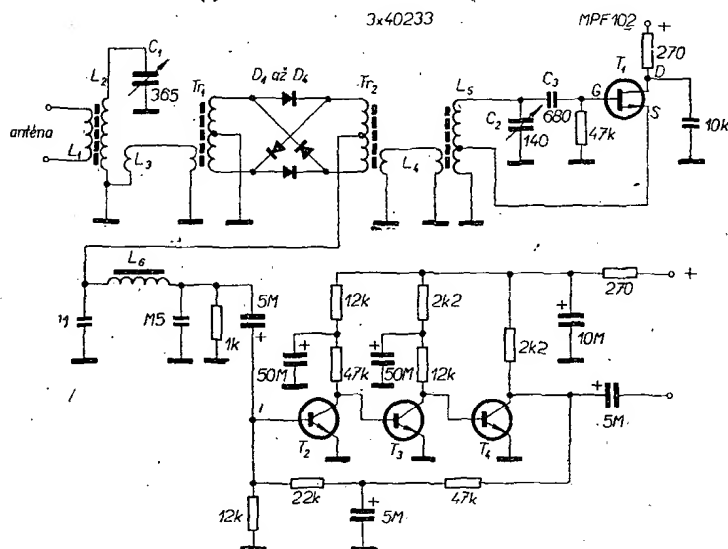
Autor postavil tento přijímač pro pásmo 3,5 MHz a cívky navinul na

toroidní jádra. Podle jeho údajů je citlivost přijímače taková, že signály o napětí 1  $\mu$ V na vstupu lze ještě přijímat. Stabilita je výborná, selektivita je poněkud horší, vyhovuje však pro běžnou práci na 3,5 MHz. Odolnost proti křížové modulaci je srovnatelná s běžným krátkovlnným superhetem a podstatně lepší než u přímozesilujících přijímačů.

**Pozn. red.:** - Protože nás zaujala jednoduchost a originalnost tohoto přijímače, požádali jsme spolupracovníky, aby se pokusili postavit přijímač s našimi součástkami. Doufáme proto, že se k tomuto zapojení vrátíme s podrobným konstrukčním návodem.

Old man 4/69

-ra



## SOUTĚŽE A ZÁVODY



### „DX ŽEBŘÍČEK“

Stav k 10. květnu 1969

Vysíláči

CW/Fone

I.			
OK1SV	314(325)	OK1ADM	311(312)
II.			
OK1ADP	290(296)	OK1VK	218(226)
OK1MP	282(282)	OK1BY	217(236)
OK1ZL	270(270)	OK2QX	217(224)
OK1KUL	268(287)	OK1PD	215(256)
OK1CX	254(254)	OK1AKQ	212(263)
OK1VB	249(261)	OK1CC	201(216)
OK1MG	242(250)	OK2PO	190(198)
OK3IR	233(244)	OK2KMB	185(208)
OK1AW	230(243)	OK1KTL	182(201)
OK1AHZ	225(242)	OK1DB	177(190)
OK1US	221(246)	OK3BU	163(191)
OK3CPD	218(231)	OK1KDC	160(190)
III.			
OK1PT	147(177)	OK2LN	113(115)
OK3JV	146(164)	OK1APV	111(154)
OK1NH	145(158)	OK1AKL	100(127)
OK2BIX	143(172)	OK3CEK	100(119)
OK1ZW	142(143)	OK2BLG	99(135)
OK3CAU	140(160)	OK1AMR	93(136)
OK1KOK	139(165)	OK1AKU	90(140)

OK1AJM	137(157)	OK1DH	81(96)
OK1ARN	134(163)	OK2BWI	71(107)
OK3BT	125(142)	OK1KYS	69(131)
OK1AOR	119(159)	OK2BMF	67(129)
OK2BBI	117(129)	OK1AFX	64(77)
OK1TA	115(171)		

Fone

I.			
OK1ADP	289(295)	OK1ADM	288(295)
II.			
OK1MP	260(260)	OK1AHZ	170(200)
OK1VK	199(200)	OK3BU	141(185)
III.			
OK1BY	117(146)	OK2DB	93(135)
OK1WGW	111(146)	OK1KDC	88(141)
OK1ZL	110(115)	OK1AKL	53(88)
OK1SV	109(158)	OK2QX	52(57)
OK1NH	104(120)		

Posluchači

I.			
OK2-4857	308(326)		
II.			
OK1-6701	233(276)	OK1-8188	160(230)
OK1-25239	216(270)	OK1-16702	143(211)
OK1-10896	214(274)	OK1-15561	137(200)
OK1-12233	172(231)	OK2-21118	134(238)
III.			
OK2-21561	119(204)	OK1-15688	76(201)
OK1-15835	99(145)	OK1-18851	66(121)
OK2-4243	97(173)	OK2-20501	64(117)
OK1-17751	96(160)	OK1-17323	63(114)
OK1-8817	92(159)	OK2-17762	55(55)
OK1-15643	87(138)	OK1-16611	52(113)

Z DX žebříčku posluchačů vystoupil OK2-4243, poněvadž získal povolení na vlastní vysílací stanici se značkou OK2SMS. Blahopřejeme!

Méně příjemné je sdělení, že stanice OK2-3868, OK1-99 a OK3-4667 neposlaly již děle než půl roku obnovené hlášení a podle podmínek jsme byli nuceni je vyřadit.

Další hlášení nezapomeňte poslat do 10. srpna t. r. Doporučujeme však, abyste to udělali hned po přečtení tohoto DX žebříčku. Pak jistě nezapomenete!

## Výsledky ligových soutěží za duben 1969

### OK LIGA

Kolektivky					
1. OK3KWK	951	5. OK1KYS	195		
2. OK1KTH	852	6. OK3KIO	182		
3. OK2KFP	652	7. OK1KTL	143		
4. OK2KZR	282	8. OK1KZE	106		
Jednotlivci					
1. OK3BU	1913	11. OK1AOV	377		
2. OK2PAE	1054	12. OK1AMI	358		
3. OK1AWQ	694	13. OK1JKR	342		
4. OK2BHV	682	14. OK1AOR	322		
5. OK2BPE	557	15. OK1DOH	304		
6. OK2QX	543	16. OK1JOE	208		
7. OK1IAG	536	17. OK2BBI	196		
8. OK1AKU	461	18. OK1AFX	161		
9. OK1ATZ	429	19. OK3CAZ	150		
10. OK3DT	425	20. OK3ZAD	106		

### OL LIGA

1. OL2AIO	321	4. OL1ALM	216
2. OL5ALY	297	5. OL1AKG	200
3. OL6AKP	278	6. OL1ATZ	145

### RP LIGA

1. OK1-13146	5 316	4. OK1-17354	660
2. OK1-6701	3 856	5. OK1-8817	555
3. OK1-15835	676	6. OK2-17762	466

První tři ligové stanice od počátku roku do konce dubna 1969

OK stanice - kolektivky

1. OK1KTH 11 bodů (5+2+2+2), 2. OK1KYS 15 bodů (3+4+3+5), 3. OK2KFP 17 bodů (4+5+5+3); následují 4. OK1KTL 25 b., 5. OK3KIO 26 b.

OK stanice - jednotlivci

1. OK2PAE 5 bodů (1+1+1+2), 2. OK2BHV 12 bodů (2+3+3+4), 3. OK2QX 23 bodů (8+4+5+6); následují 4. OK1IAG 32 b., 5.-6. OK1ATZ a OK2BPE 37 b., 7. OK1AOR 38 b., 8. OK1AMI 51 b.

OL stanice

1. OL1AKG 10,5 bodů (1+2+5+2+5), 2. OL6AKP 12 bodů (5+1+3+3), 3. OL2AIO 14 bodů (2+7+4+1); následují 4. OL5ALY 15 b., 5. OL1ALM 19,5 b., 6. OL1ATZ 25 b.

RP stanice

1. OK1-13146 5 bodů (1+2+1+1), 2. OK1-6701 7 bodů (2+1+2+2), 3. OK1-15835 16 bodů (4+5+4+3); následuje 4. OK2-17762 31 b.

Jsou hodnoceny jen ty stanice, které od začátku roku poslaly všechna čtyři hlášení.

## Změny v soutěžích od 10. dubna do 10. května 1969

„S6S“

V tomto období bylo uděleno 11 diplomů S6S za telegrafická spojení č. 3 835 až 3 845 a 6 diplomů za spojení telefonická č. 849 až 854. V závorce za značkou je uvedeno pásmo doplnovací známky v MHz.

**Pořadí CW:** LZ2EA (14, 21, 28), DM3YLG, OK1KYS (14, 21), OK3KWK (14), OK2BIP, WA1GUH (14, 21), G3VOM (14), YU3APR, OZ2LW (14), SP5ATO (14, 21) a 11LAV (14).

**Pořadí fone:** F3WXX (2 x SSB), G3VOM (14 - 2 x SSB), CT1UA (14, 21), 11BGJ (14 - 2 x SSB), F5XA (21 - 2 x SSB) a JH1HWN (21).

Doplnovací známky za telegrafická spojení na 14 MHz dostanou stanice OK1AQW k základnímu diplomu č. 3 688, OK1AHX k č. 3 092 a DM2DEO k č. 3 527, na 21 MHz SP6BSB k č. 3 603 a OK2BOB k č. 3 325, který dostane i známku za 7 MHz. Za telefonická spojení 2 x SSB dostane doplnovací známku za 3,5 MHz OK2OP k základnímu diplomu č. 689.

„100 OK“

Dalších 18 stanic, z toho 8 v Československu, získalo základní diplom 100 OK č. 2 184 až 2 201 v tomto pořadí:

OK2HZ (544. diplom v OK), DM4MKL, DM2CZL, OK2BOG (545.), OK1MAO (546.), DL0LA, PA0BFN, OK1VC (547.), SP9RB, YU4VBB, OH6AB, DJ6TU, SP5ATO, OK2BMF (548.), OK1AWR (549.), OK2BME (550.), DJ6SX a OK3BG (551.).

### „200 OK“

Doplňovací známku za 200 předložených různých listů z Československa obdržely tyto stanice: č. 196 OK2BLH k základnímu diplomu č. 1991 a č. 197 OK1KVK k č. 952.

### „300 OK“

Doplňovací známka za 300 potvrzení z OK byla zaslána stanici OK3ZMT (ex OK3CGZ) s č. 86 k základnímu diplomu č. 1662. Dále č. 87 OK1KVK k č. 952, č. 88 OK1AOR k č. 1745 a č. 89 SP9YP k č. 1994.

### „400 OK“

Doplňovací známku - č. 45 dostal OK1NC k základnímu diplomu č. 1684 a č. 46 OK1KVK k č. 952.

### „500 OK“

Pro stanici OK1KVK byla připravena známka za 500 různých QSL listů z Československa s č. 28 k základnímu diplomu č. 952. Tato stanice prokázala tak pevnou vůli, že požádala o všechny doplňovací známky - najednou! Gratulujeme!

### „P75P“

### 3. třída

Diplom č. 278 byl přidělen stanici OK3CCC, Michalu Krajčovičovi, Zvolen, a č. 279 OK3BT, Borisu Bosákovi z Bratislavy.

### 2. třída

Diplom č. 110 dostala stanice UA0EK.

### „RP OK-DX KROUZEK“

### 3. třída

Diplom č. 576 získala stanice OK1-17728, Petr Douděra z Prahy 6.

### 2. třída

Diplom č. 215 dostal Karel Suchý, Sázava, OK1-17751.

+++++

Byly vyřízeny žádosti došlé do 14. května 1969.

### Diplom „50 - SRR“

Z příležitosti 50. výročí vyhlášení Slovenské republiky rád v Prešově vyhlásuje klubová stanice OK3KPN v spolupráci s Městským národním výborem v Prešově soutěž pro radioamatérů celého světa o získání památné vlajky a diplomu za spojení s radioamatérskými stanicemi v Prešově. Při této příležitosti byl některým prešovským stanicím přidělen osobitný prefix OK5 pro lepší propagaci soutěže.

### Podmínky diplomu

- Diplom se vydává v dvou třídách za spojení nadviazané so stanicemi z Prešova v době od 1. aprila do 30. novembra 1969.
  - třída: diplom s památnou vlajkou,
  - třída: diplom.
- Pre RP posluchačů len diplom.
- Pre-I. třídu je potřebné nadviazať 4 QSO so stanicami v Prešove, pričom 1 QSO musí byť nadviazané s osobitným prefixom.
- Pre II. třídu je potřebné nadviazať 2 QSO so stanicami z Prešova.
- Pre RP je potřebné získat 4 QSL-listky od prešovských stanic, pričom 1 QSL musí být od stanice s osobitným prefixom.
- Pásma: 1,8 - 3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 - 145 MHz.
- Spůsob: CW, fone.
- Pre diplom sa počítajú aj spojenia nadviazané s tou istou stanicou dvoma spôsobmi, napr. CW a SSB bez ohľadu na pásmo sa počíta za 2 QSO.
- Najnižší report pre CW 338, pre fone a SSB 33.
- Ziadosť musí obsahovať zoznam prešovských stanic, s ktorými boli nadviazané spojenia.
- Pre stanice OK sa diplom vo všetkých triedach vydáva zdarma, pre zahraničných uchádzačov pre I. triedu 5 IRC, pre II. triedu 2 IRC, pre RP 2 IRC.
- Pre vydanie diplomu je rozhodnutie súťažného výboru rozhodujúce.
- Ziadosť sa zasiela na adresu: ing. Július Čajka, OK3OM, ul. A. Dubčeka 107, Prešov, Československo.
- Konečný termín podania žiadosti je 30. november 1970. Ziadosť došlá po tomto termíne budú zamietnuté.
- Súťažný výbor vypisuje pre prešovských radioamatérů súťaž o najväčší počet nadviazaných QSO za uvedené obdobie. První traja v poradí obdržia vecné ceny, venované MsNV v Prešove.
- Súťažný výbor udelí „Památnú plaketu mesta Prešova“ 1. stanici, ktorá získala diplom „50 - SRR“, a to osobitne v OK, EU, AS, AF, SA, NA, OC.

### 17. Zoznam niektorých staníc z Prešova:

- a) osobitné prefixy: OK5KPN, OK5SRR, OK5BU, OK5FH, OK5OM, OK5YK, OK5CCA, OK5CGW, OK5CJB, OK5ZMV, OK5KAH, OK5KFE, OK5CFU, OK5VAD, OK5VAH, OK5VBY, OK5VPH, OK5ZAM, OK3PX.

### b) ostatné stanice:

## VÍCEBOJ

### Memoriál OK2BX 1969

II. ročník Memoriálu Boh. Borovičky 26. dubna 1969 v Brně byl prvním závodem, v němž se soutěžilo podle zjednodušených propozic bývalého viceboje. Nyní se tento závod jmenuje RTO Contest (R - receiving, T - traffic, O - orientation).

Závod se účastnilo 18 závodníků z Čech a Moravy, kteří soutěžili ve dvou věkových kategoriích. Ředitel závodu ing. František Fencel, OK2OF, vzpomněl při slavnostním zahájení zemřelého Boh. Borovičky a vyzval účastníky k uctění jeho památky minutou ticha.

Závod začal příjmem, v němž ani jeden z účastníků nezískal 100 možných bodů. V kategorii A měli Mikeska a Kosť po jedné chybě, v kategorii B Kliment rovněž jednu chybu. Hlavní disciplína závodu - provoz - se konala v lesnatém brněnském předměstí Kohoutovic. Hodina provozu na krátkých vlnách byla rozdělena na 3 etapy po 20 minutách. Nejlepších výsledků dosáhli Mikeska a Kliment, kteří navázali po 23 QSO. Mnozí závodníci nepřesně registrovali čas a tak se zbytečně ochuzovali o spojení, která jim nemohla být uznána, pokud se uvedení čas QSO rozcházel s údajem protivníka o více než dvě minuty. K provozu byly ještě použity stanice RO 21, které však již dosluhuji. Zůstává naděje, že v dohledné době přijde někdo z amatérů s prototypem tranzistorového zařízení, které zrychlí závod po organizační stránce.

Trať orientačního závodu vedla lehce prostupným listnatým lesem v okolí Kohoutovic. Pro kategorii A byla dlouhá 5,78 km, pro kategorii B 4,25 km. Dominoval na ní mistr sportu Tomáš Mikeska, který časem 41,47 min. získal 21 minut náskoku před dalším závodníkem. Jan Čevona, nejlepší z kategorie B, si svým vítězstvím v této disciplíně podstatně zlepšil celkové umístění. Celý závod trval jeden den. Všichni účastníci dostali upomínkové vlajky, nejlepší tři z každé kategorie věcné ceny. Absolutnímu vítězi, mistru sportu Tomáši Mikeskovi, předala dcera Boh. Borovičky věcné putovní křišťálové pohár.



Absolutní vítěz II. ročníku Memoriálu Boh. Borovičky, mistr sportu Tomáš Mikeska

### Celkové pořadí kategorie A

1. Mikeska	OK2BFN	Otrokovice	298 bodů
2. Uzlík	OK1KMK	Praha	261 bodů
3. Kosť	OK2MW	Hodonín	246 bodů
4. Koudelka	OK1MAO	Pardubice	233 bodů
5. Jonášová	OK1KNO	RK Smaragd	197 bodů
6. Jankovičová	OK1KNH	RK Smaragd	182 bodů
7. Polák	OK2PAE	Vyškov	126 bodů

### Celkové pořadí kategorie B

1. Kliment	OL6AIU	Pardubice	231 bodů
2. Kačírek	OL1AHN	Pardubice	250 bodů
3. Vítek	OL6AIV	Pardubice	249 bodů
4. Kaiser	OL1ALO	Přibram	239 bodů
5. Dolejš	OL2AIO	Tábor	219 bodů
6. Hanzal	OL1ALM	Praha	214 bodů
7. Sloupenský	OL5AJU	Ústí n. Orli	207 bodů
8. Čevona	ex OL5AKM	Ústí n. Orli	176 bodů
9. Toužín	OL6AKP	Žďár n. Sáz.	140 bodů
10. Karas	OL1ALX	Přibram	112 bodů
11. Salda	OL1ALN	Praha	79 bodů

Hlavní rozhodčí: mistr sportu Karel Pažourek, OK2BEW.

## HON NA LIŠKU

### Výběrová soutěž Kladno

29. 3. 1969

Účast: 13 závodníků na 3,5 MHz,  
12 závodníků na 145 MHz.

Hlavní rozhodčí: František Ježek, OK1AAS.

### Pásmo 3,5 MHz

1. Rajchl	Praha	43,30 min.
2. Burian	Litoměřice	45,55 min.
3. ing. Magnusek	Místek	48,30 min.
4. Vasilko M.	Košice	56,05 min.
5. Harminec	Písek	56,10 min.
6. Šrůta	Praha	56,20 min.
7. Bloman	Praha	61,00 min.
8.-9. Hermann	Brno	68,00 min.
8.-9. Střihavka	Kladno	68,00 min.
10. Točko L.	Košice	71,00 min.

Na dalších místech: Bittner, Kryška, Bina.

### Pásmo 145 MHz

1. ing. Plachý	Blansko	35,45 min.
2. Vasilko	Košice	44,00 min.
3. Bittner	Nové Mesto n. Váhom	45,00 min.
4. Točko	Košice	48,00 min.
5. Kryška	Praha	58,00 min.
6. Rajchl	Praha	59,00 min.
7. ing. Mangusek	Místek	61,00 min.
8. Bina	Praha	70,00 min.
9. Harminec	Písek	86,00 min.
10. Hermann	Brno	59,00 min.

(2 lišky)

Na dalších místech: Burian, Střihavka.  
Soutěž se konala v Horním Bezděkově, asi 7 km od Kladna. Výsledky byly velmi dobré, přestože počasí soutěži nepříjalo. Trať v pásmu 3,5 MHz měřila 4 600 m a na 145 MHz 4 100 m.

### Výběrová soutěž Brno-venkov

12. 4. 1969

Účast: 23 závodníků na 3,5 MHz,  
16 závodníků na 145 MHz.

Hlavní rozhodčí: Karel Souček, OK2VH.

### Pásmo 3,5 MHz

1. Bittner	Nové Mesto n. Váhom	63,45 min.
2. Šrůta	Praha	63,55 min.
3. Točko	Košice	68,40 min.
4. ing. Plachý	Blansko	71,50 min.
5. ing. Magnusek	Místek	75,35 min.
6. Chalupa	Kladno	81,30 min.
7. Hermann	Brno	84,00 min.
8. Burian	Litoměřice	86,00 min.
9. Gavora	Bratislava	87,50 min.
10. Rajchl	Praha	88,5 min.

Na dalších místech: Bina, Kryška, Mojiš, ing. Brodský, Harminec, Kanás, Busta, Bloman, ing. Čermák, Bruchanov, Benek, Staněk a Pivnec.

### Pásmo 145 MHz

1. Rajchl	Praha	54,31 min.
2. Harminec	Písek	54,44 min.
3. Šrůta	Praha	55,00 min.
4. Kryška	Praha	57,10 min.
5. Bittner	Nové mesto n. Váhom	62,12 min.
6. ing. Plachý	Blansko	62,20 min.
7. Burian	Litoměřice	64,20 min.
8. Hermann	Brno	67,17 min.
9. ing. Magnusek	Místek	68,22 min.
10. ing. Brodský	Brno	80,00 min.

Na dalších místech: Gavora, Chalupa, Pivnec, Staněk, Busta a Točko L.

Soutěž byla organizačně velmi dobře zajištěna členy oddělení CRA (rádioklub Tišnov) v Lomnici u Tišnova. Soutěž na 3,5 MHz a 145 MHz proběhla z úsporných důvodů v jednom dnu. Druhou výkonnostní třídu získali Busta, Bruchanov a Gavora.

## I. mistrovská soutěž

Dobřichovice 9. a 10. 5. 1969

Účast: 16 závodníků na 3,5 MHz,  
13 závodníků na 145 MHz.

Hlavní rozhodčí: ing. František Šmolík.

### Pásmo 3,5 MHz

1.	ing. Magnusek	Místek	73,00 min.
2.	Vasilko	Košice	87,00 min.
3.	Točko	Košice	87,40 min.
4.	Kryška	Praha	93,00 min.
5.	Bina	Praha	94,20 min.
6.	Gavora	Bratislava	97,43 min.
7.	Srůta	Praha	98,45 min.
8.	Bloman	Praha	56,45 min.
9.	ing. Brodský	Brno	57,25 min.
10.	Rajchl	Praha	62,42 min.

Na dalších místech: Hermann, Huijsa, Koblic, Chalupa, Kop a ing. Plachý.

### Pásmo 145 MHz

1.	Vasilko	Košice	65,40 min.
2.	Bina	Praha	68,40 min.
3.	ing. Magnusek	Místek	69,00 min.
4.	ing. Plachý	Blansko	69,50 min.
5.	ing. Brodský	Brno	73,00 min.
6.	Kryška	Praha	74,40 min.
7.	Točko	Košice	79,30 min.
8.	Herman	Brno	84,35 min.
9.	Srůta	Praha	94,50 min.
10.	Chalupa	Kladno	108,30 min.

Na dalších místech: Rajchl, Huijsa, Gavora.

Výsledky svědčí o dobré úrovni soutěže; přestože někteří reprezentanti se z vážných důvodů nemohli zúčastnit. Trať v pásmu 3,5 MHz měřila 6 700 m a v pásmu 145 MHz 6 100 m. Limity byly 100 min. a 120 min. První výkonnostní třídu získal L. Točko. Tři nejlepší soutěžící na každém pásmu byli odměněni věcnými cenami.



Rubriku vede ing. Vladimír Srdínko, OK1SV

## DX - expedice

Gus, W4BPD, pokračuje ve své expedici. Zdá se však, že má značné potíže nejen s dopravou, ale také finanční. Jeho krátké expedice, na které nyní vyjíždí ze základny na VQ9, také nepřinášejí to, co jsme všichni očekávali a na co jsme byli od Gusa zvyklí z dřívějších expedic: nyní zůstává v některých z těchto vzdálených zemí 1 až 2 dny a pro Evropu směřuje jen skutečně velmi krátkou dobu. Pokud vůbec došly zprávy o jeho činnosti, byl asi 4 dny (tj. do 18. 4. 69) znovu na ostrově Rodriguez (VQ8CPR) - a opět ve všední dny. Na ostrov St. Brandon se prý vůbec nedostane. Objevil se však na okamžik z ostrova Des Roches a pak prý má objíždět spolu s Harweym, VQ9V, řadu vzdálených ostrovů v oblasti VQ8-5R8. Zprávy o této části expedice se však velmi různí. Určité prý má navštívit ostrov Agalaga (plati za Brandon!), Chagos, Aldabru, Farquhar, Geyser, Tromelin, Juan de Nova, Glorioso, Europe, Comoro a další tři zbrusu nové ostrovy, které prý mají téměř sto procentní naději stát se novými zeměmi DXCC. Tutéž část expedice má prý ukončit opět u Harweye na VQ9. Stylem, jakým letos pracuje, však asi neuspokojí převážnou část DX-manů na celém světě, kteří na něj trpělivě čekají. Zřejmě se mnohem více věnuje stanicím z USA (i tam jsou však W6 nespokojeni, že prý zase bere přednostně W3 a W4). Nezbyvá než doufat a hlídat již známé kmitočty podle časového rozvrhu, který jsme již uveřejnili. Přitom je zřejmě mnohem větší pravdě-

podobnost, že se spojení podaří telegraficky než na SSB.

Klubovní stanice FT3USA oznámila, že má zažádáno o koncesi pro expedici do Súdánu (ST2). Vyřízení však dodnes nedostali.

Zdá se, že s expedicí VK0WR na Heard Island přece jen není něco v pořádku. Ve světových DX-bulletinech proskočily zprávy, že ARRL značku VK0WR nemíní uznat do DXCC a proto prý tato expedice dosud neposílá QSL. Tomu ovšem odporuje, že OK1ADM dostal QSL přímo - s razítkem lodní pošty lodí South Wind! Jen aby skutečně platil!

VE3HOU, který byl v době letošního CQ-WW-DX-SSB-Contestu na expedici na ostrově Monserrat jako VP2MF, oznámil, že tuto expedici zapokuje ještě letos v létě, snad o dovolené.

Značka IN2A patřila expedici několika Američanů a pracovala asi tři dny na začátku května z tzv. čtvrté Neutrální zóny, která leží někde na styku území PY, HK a TI. Pořadatelem expedice byl W4VPD, který také sliboval, že udělá všechno, aby tato zóna byla ARRL uznána za platnou novou zemi DXCC. QSL na W4VPD.

Expedice VE6AJT a VE6APV o sobě nedala již dva měsíce vědět. Domníváme se, že zůstala na VR2 a je bez prostředků na další část expedice.

Expedice na Serrana Bank, kterou měl v červnu t. r. podniknout WA6AHF, byla odvolána, údajně pro značné nebezpečí při vyloďení. Místo toho bude uspořádána expedice na Galapagos, HC8. Kmitočty zatím nebyly oznámeny.

Známi a zkušeni DX-maní VS6DR a CR9AK oznamují, že se pokusí o DX-expedici na velmi vzdálený ostrov [Spratly, ležící asi 1 450 km od Hongkongu. Je to platná země do DXCC. Mají tam odejít uprostřed letošního léta.

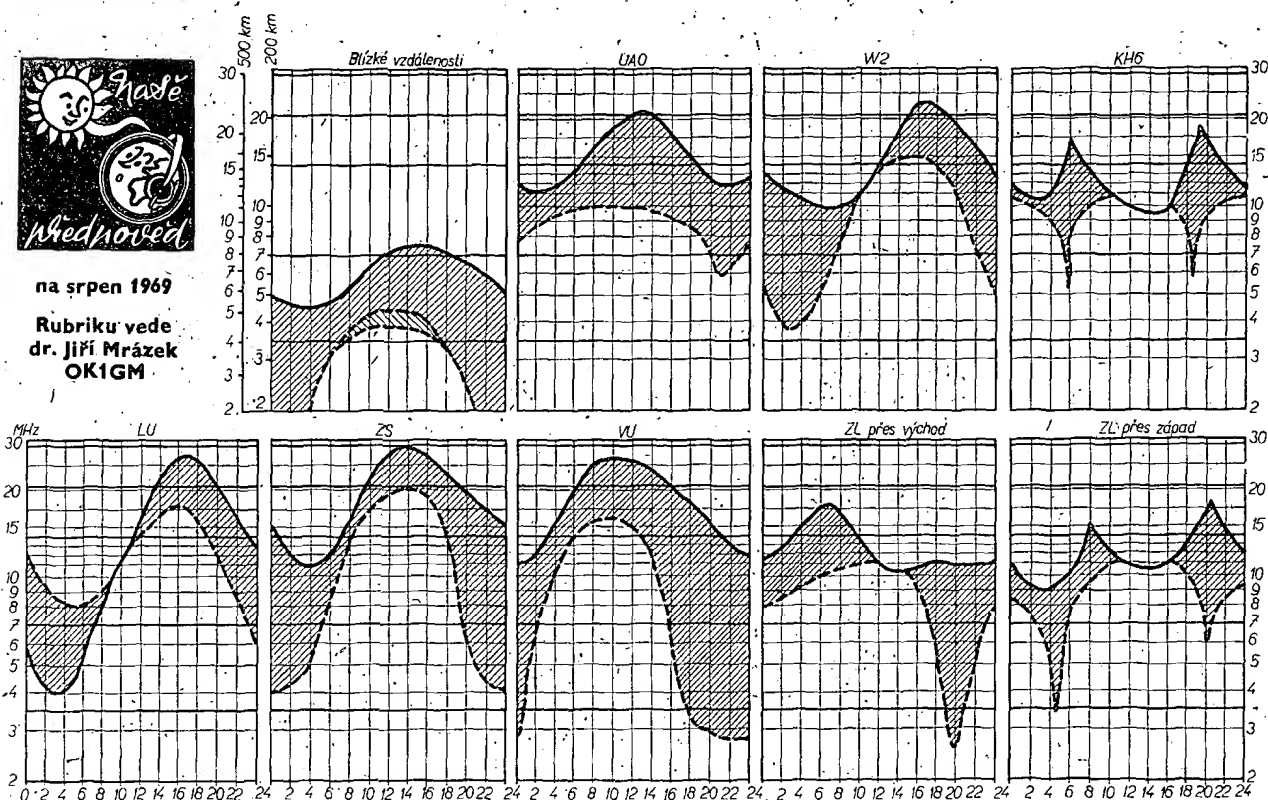
Těm, kdo „zaspali“ expedici na ostrov Lord Howe, pomůže jistě tato zajímavá zpráva VK2BFI: chce navštívit malý skalnatý ostrůvek Ball's Pyramid, vzdálený jen pár mil od ostrova Lord Howe, za který bude s největší pravděpodobností platit i do DXCC.

FO8BW oznamuje, že bude mezi 5. 6. až 10. 8. 1969 vysílat jako expedice z ostrova Bora-Bora nedaleko Bornea. Je vybaven výsilačem o výkonu 1 kW a pro jistotu si ho uděláte; kdo ví, nebude-li z toho nějaká nová země DXCC.



na srpen 1969

Rubriku vede  
dr. Jiří Mrázek  
OK1GM



Sluneční činnost zůstává i nadále poměrně velmi intenzivní a proto lze v srpnu očekávat přibližně stejné podmínky jako před rokem. Začátkem srpna se mohou dočkat zajímavých dálkových spojení na pásmu 80 m ti, kteří si časné ráno přivstanou - nejlépe asi hodinu před východem Slunce. V klidných dnech bude totiž krátce otevřena trasa až po Nový Zéland ve směru neosvětleném Sluncem. Na vyšších krátkovlnných pásmech však budou

DX-podmínky - podobně jako v červenci - zhoršeny vlivem termických pochodů v ionosféře, které neumožní příliš vysoké hodnoty nejvyšších použitelných kmitočtů. Na 10 m zaznamenáme tedy spíše short-skippy z okrajových států Evropy než signály ze zámořských světadílů, na 21 MHz to bude lepší až v podvečer a v první polovině noci. Poměrně nejlepší bude v nočních hodinách pásmo 20 m. Mimorádná vrstva E dosáhne posledního let-

ního maxima své aktivity v první dekádě srpna, pak již bude její výskyt rychle ustupovat. Tim také většinou skončí i možnost příjmu signálů vzdálených televizních vysílačů v prvním pásmu. Naproti tomu výskyt atmosférických rušení (QRN) má v srpnu dosáhnout celoročního maxima, zvláště bude-li nad Evropou výraznější bouřková činnost.

# Nepřehlédněte, že

## V SRPNU

budou uspořádány tyto závody (čas v GMT):

Datum, čas	Název	Pořádá
2. 8. 19.00—21.00	Závod OL	ÚRK
2. 8. až 3. 8. 00.01—24.00	LABRE	Brazilský radioklub
2. 8. až 3. 8. 18.00—24.00	YO-DX Contest	Rumunský radioklub
3. 8. 00.01—23.59	Maryland QSO Party	ARRL Maryland
8. 8. až 9. 8. 00.01—03.00	Idaho QSO Party	ARRL Idaho
16. 8.—17. 8. 19.00—04.00 12.00—23.00	New Jersey QSO Party	ARRL New Jersey
16. 8. až 17. 8. 00.00—24.00	WAE-DX-CW-Contest	DARC (NSR)
17. 8. 10.00—12.00	Provozní aktiv	ÚRK
23. 8. až 24. 8. 20.00—05.00	South Carolina	ARRL South-Carolina
24. 8. až 25. 8. 14.00—05.00	QSO Party	Carolina
30. 8. až 31. 8. 10.00—16.00	ALL Asian DX Contest	JARL (Japonsko)



ZFIKV-WA0QOI, 9Q5WS-W1BPM, 5A1TN-DL8OA, OA4W-P.O. Box 56, Lima, ZC4AK-WA2CMV, HC5NW-WA6MWG, 9K2BV-W5GM, KZ5JW-P.O. Box 105, Balboa, ZF1AA-K2POL, FG7TG-W5BOK, 9Y4RP-WA5MYR, 3V8AD-DL1DA, 5L2BJ-WA3HUP, YA2HWI-W9FLJ, FB8WW-W4MYE, XW8BP-DJ9SX, CT3AS-G2MI, PJ8AA-W2BBK, PJ2CC-W1BII, 4S7DA-W6FJ, ZB2BS-GW3PSM, ZD5M-W2CTN, HL9WK-K7CHT, 7Z3AB-H. Folkerts, P.O.Box 2486, Dhahran, 3A0EJ-DK1KH.

Diplom WAPUS vydávají v USA za spojení s různými prefixy USA. Platí zde např. K, W, WA, WB, WC, KN, WN atd. Datum, od kdy spojení platí, není určeno, pásma a druh spojení jsou libovolné.

Diplom III. třídy – nutno předložit QSL za 16 různých prefixů USA.

Diplom II. třídy – nutno předložit QSL ze 32 různých prefixů USA.

Diplom I. třídy – nutno předložit QSL za 46 různých prefixů USA.

Do dnešní rubriky přispěli: OK1ADM, OK1ADP, OK2QR, OK2BRR, OK1AWQ, OK1AOR, OK1IAR, OK2BCW, OK1AJM a posluchači OK1-17419, OK1-11861, OK1-16713, OK2-16378/1, OK1-15588/1, OK2-14760, OK1-17728. Všem děkuji za dopisy a pěkné zprávy. Je potěšitelné, že se přihlášili i noví dopisovatelé! Zprávy zasílejte jako obvykle do osmého v měsíci na adresu: Ing. Vladimír Srdinko, P.O.Box 46, Hlinsko.

## prečteme si

Heřman, A.: AKUMULÁTORY V PROVOZU MOTOROVÝCH VOZIDEL. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů 1968. 228 str., 119 obr. Brož. Kčs 15,—

Kniha je sice určena motoristům, ale jistě zaujme i radioamatéry. Jednak proto, že mnoho z nich patří mezi motoristy a jednak také proto, že ošetřování, údržba a provoz akumulátorů patří do oblasti radioamatérských zájmů. Jde o praktickou příručku. Přes dvě desítky kapitol tvoří první polovinu knihy; čtenář se v nich dozví o normalizaci akumulátorů, o přípravě elektrolytu, o zacházení s kyselinou sírovou a s destilovanou vodou, o usměrňovačích a jejich použití, seznámí se s nabíjecími přístroji a s nabíjecím novými i staršími akumulátory a s uváděním nových akumulátorů do provozu. Dále jsou v knize rozebrány zásady ošetřování a péče o akumulátory, jejich měření a zkoušení. Několik užitečných kapitol je věnováno možným poruchám a závadám akumulátorů, jejich příčinám a způsobům odstraňování. Zajímavá je kapitola o vlivu teploty na akumulátory a vysvětlení závislosti kapacity akumulátorů na vybíjecím proudu. Závěrečné kapitoly jsou věnovány opravám akumulátorů, záručním podmínkám, životnosti, nabíjecímu příslušenství a bezpečnosti práce při nabíjení a ošetřování.

Celou druhou polovinu knihy tvoří přehled typů, kapacit, rozměrů a vah našich i zahraničních akumulátorů. Podle poslední kapitoly si může čtenář zhotovit nabíjecí soupravu pro akumulátory 6 a 12 V. Autor v knize soustředil mnoho cenných informací, které v některých podobných knihách v minulosti obvykle chyběly. Tím se z této Heřmanovy knihy stává užitečná příručka pro praktickou potřebu. S.L.

## Zprávy ze světa

TY6ATA je nová a velmi vzácná stanice v Dahomey, která se objevuje ve večerních hodinách v americké části 14 MHz – SSB pásma.

Prefixy PK8 již z pásem zmizely a jedinými legálními stanicemi v Indonésii jsou jen značky YB. Bandoeng není YB8 (dříve PK8), ale YB1 – což nám potvrdil YB1BC. Žádal QSL na P.O.Box 8, Bandoeng, Indonésia.

HR2DVR, který pilně pracuje na 21 MHz SSB, oznamuje, že se mu mají zaslát QSL jen přímo na adresu: Amateur Radio HR2DVR, Daniel, La Lima, Honduras! Táto adresa je prý dostatečná.

Dovídáme se, jak je to ve skutečnosti s prefixem DX, který se objevil v Filipín. Nyní tam vydávají prefix DX již jen pro expedice, zatímco američtí občané na Filipínách mají nyní přiděleny značky v rozsahu DU1ZAA až DU1ZZZ.

KC6CS pracuje ze vzácnějších Východních Karolín (z ostrova Truk). Používá kmitočty 14 295 kHz a bývá u nás slyšet kolem 09.30 GMT. QSL žádá na W7BUB. Další stanici je tam prý ještě KC6JC (14 310 kHz SSB kolem 12.00 GMT) – manažera mu dělá W2RDD. Ze Západních Karolín vysílají t. č. např. KC6AS na 14 245 kHz z ostrova Palau a KC6CT z ostrova Jap. (QSL žádá na W9VW).

Podle zprávy od VK7KJ je možné najít vzácnou stanici VK0MI (Macquarie Isl.) na telegrafii na kmitočtu 14 012 kHz v 08.00 GMT, na 14 038 kHz po 13.00 GMT a někdy se přeladuje i na 14 080 kHz. QSL-manažerem je právě VK7KJ.

OA1J je dobrý do diplomu WPX. Jeho QTH je asi 700 km severně od Limy a je to město Chiclayo, P.O.Box 80. Velmi ochotně navazuje spojení s OK-stanicemi na SSB na 14 MHz vždy ráno kolem 04.30 GMT.

Do WPX je přínosem i prefix TI5WM. Pracuje obvykle SSB a QSL žádá na adresu: P.O.Box 182, Alajuela, Costarica.

Klubovní stanice VK9XI na Christmas Isl. je po delším odmlčení opět denně dosažitelná na pásmech. Nejsnadněji ji udučíte SSB na 21 MHz kolem kmitočtu 21 242 kHz po 16.00 GMT. Manažera ji dělá známý VK6RU.

Další silnou stanici na Canary Isl. je EA8EH, op. Domingo. Žádá QSL přímo na adresu: Las Palmas, Grand Canary Isl., P.O.Box 860.

Stanice VS9MB na Maldives Isl. oznámila, že změnila QSL-manažera. QSL pro ni již nevytízíte Jack, W2CTN, ale G3KDB. VS9MB je téměř denně na 21 MHz SSB.

FH8CD – Comoro Isl. – pracuje obvykle mezi 12.00 až 15.00 GMT SSB na kmitočtu 14 212 kHz, velmi nesnadno se však dělá. Vyživá se jen v nekonečných skedech a když ho někdo netrpělivě brejkuje, dopálí se a dá QRT.

HC8FN na Galapagos Isl. oznámil, že má pravidelné skedy s W6BIP v pondělí a v úterý na 14 340 kHz, které končí vždy ve 14.50 GMT. Teprve pak je ochoten navazovat spojení s kýmkoli, nesmí se mu však sked rušit předčasným voláním!

ZS1A oznamuje, že chce získat diplom 5B-DXCC – pracuje na 7 000 až 7 005 kHz od 05.00 GMT telegraficky, na 7 085 až 7 085 kHz SSB (zde však pozor – poslouchá jen mezi 7 220 až 7 225 kHz). Je ochoten se po domluvě přeladit i na 80 m.

KC4USN, KC4USO a KC4USV jsou polární stanice v Antarktidě. Pracují denně ve své spojovací síti na kmitočtu 14 310 kHz od 06.00 GMT a jakmile si vymění své služební zprávy, lze s nimi poměrně dobře navazovat spojení.

Ke změně prefixu dochází u ostrova Nauru (dosud VK9), který dostal od ITU přiděleny prefixy C2A až C2Z.

V poslední době se objevuje v noci na 14 MHz stanice UA1KBE/7. Pokud znáte její přesnou polohu v souřadnicích, napište! Bude velmi zajímavá pro diplom P75P.

VR9BS vzbudil 18. dubna nezaslouženou senzaci na 14 MHz – udával QTH Tamara Isl. Není to však žádná nová země, ale obyčejný pirát, což vyplývá již z toho, že žádal QSL na VR6TC (o němž příliš dobře víme, jak je to s jeho QSL-lištami).

Úplná legenda vznikla kolem značky KR6JT v CQ-WW-DX-SSB Contestu. Jedni tvrdí, že je to obyčejná Okinawa, ale dostal jsem i písemná hlášení, že pracoval v tomto závodě z ostrova Marcus. QSL žádá na W2RDD. Můžete-li někdo podat naprosto hodnověrné zprávy, napište mi!

Jožko, 9G1HM (ex OK3HM), pracuje každou obotu a neděli od 07.00 GMT na kmitočtu 21 035 kHz telegraficky a hledá spojení s OK. Někdy pracuje i na 3,5 MHz a oznamuje, že se již brzy objeví i na 7 MHz.

CE9AT se opět objevuje na 14 MHz, ale jen CW na 14 060 kHz kolem 20.00 GMT. QSL žádá na CE3ZN.

VP5TH je občas na 14 MHz telegraficky a žádá QSL na US NAVY RAC, Grand Turks Isl., APO N. Y. 09558.

KS6CX pracoval koncem dubna z Americké Samoy na 21 MHz. QSL manažera mu dělá K4ADU.

QSL informace: MP4MPJ na G3POA,



Radioamater (Jug.), č. 5/69

Amatérský konvertor – Transistorový vysílač pro pásmo 2 m – Přístroj k měření kapacity kondenzátorů a velkých odporů – Laboratorní napájecí zdroj – Krátkovlnný obrazový konvertor – Učte se a hrajte si s námi (5) – Troposférické šíření VKV – Voltmetr s rozptřenou stupnicí – Regenerátor telegrafických signálů – TV servis – Transistorový přijímač RIO-AM – Opravy potenciometrů a ladících kondenzátorů – Držet krok s vývojem radiotechniky.

Funkamateu (NDR), č. 4/69

Aktuality – Tuner VKV se samočinným doladováním – Univerzální tranzistorový zesilovač – Návod ke stavbě interkomu – Miniaturní transvertor – Šest povelů tříkanálovou soupravou – GD240, nový výkonový tranzistor 10 W – SSB „čtvrtou“ metodou – Pojtko VKV v kabelovém provedení – Modulační zesilovač na plošných



spojích - Výpočet jednoduchých měřicích přístrojů při amatérské stavbě (5) - Sdělovací soustava nejvyšší citlivosti - Stolní přijímač Transmiranda - Poznámky ke konstrukci konvertoru pro pásmo 2 m - Stavební díly k proporcionálnímu řízení modelů (3) - Stavební návod na velmi kvalitní stereofonní zesilovač (2).

#### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 7/69

Generátor pulsů k řízení číslicových obvodů - Paměti, současnost a perspektivy (2) - Možnosti použití bistabilních obvodů - Kritické hodnocení nosičů informací (5) - Informace o polovodičích (58), křemíkové planární dvojité diody v pouzdech z plastických hmot SAY50, SAY52, SAY60, SAY62 - Gramofon pro vysoké nároky - Magnetofonové pásky ORWO - Stavební návod na tranzistorový tuner pro IV. a V. TV pásmo - Anténní přizpůsobení půlvlnným paralelním vedením - Elektronický stabilizovaný zdroj s tyristory - Jak zacházet s tranzistory MOSFET.

#### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 8/69

Zkouše logických stavebnicových jednotek, řízený děrnou páskou - Další vývoj amerického elektronického trhu v roce 1969 - Konstrukce a činnost elektronických číslicových pamětí (1) - Paměti, současnost a perspektivy (3) - Kritické hodnocení nosičů informací (6) - Cestovní přijímač Meridian - Zvláštní použití varikapů - Stavební návod na analogově-číslicový převodník - Tranzistorový zesilovač pro 1 kW špičkového výkonu při kmitočtech 2 až 32 MHz - Říditelný multivibrátor.

#### Radioamator i krótkofalowiec (PLR), č. 4/69

Nf zesilovač 10 W - Jednoduchý adaptor pro příjem VKV - Nové elektronky pro televizní přijímače - Stereofonie na sluchátka - Zlepšení feroresonančních stabilizátorů - Rozhlasový přijímač Almaz - Amatérský osciloskop (podle AR 12/66) - Tranzistorový můstek RLC (podle AR 10/66).

#### Rádiotechnika (MLR), č. 5/69

Zajímavá zapojení s elektronkami a tranzistory - Plynem plněné číslicové elektronky - Od lineárního koncového stupně k anténě - Anténní přizpůsobení - Dutinové rezonátory v praxi - Vf měřicí generátory - Konvertor UKV Orion UB100 - Měřicí metody v televizní přijímací technice - Tranzistorový čtyřkanálový směšovací pult - Elektronický měřicí přístroj (V, A) s planárními tranzistory - Pravda o bas-reflexových skříních - Abeceda radioamatéra - Síťový transformátor (3).

#### Radio i televizijs (BLR), č. 3/69

Elektronický lékařský teploměr - Voltampérmetr s transformátorem pro měření střídavých i stejnosměrných veličin - Samočinné řízení zesílení v přijímačích AM - Násobit jakosti pro obvody nf zesilovačů - Záměna elektroněk EABC80 za ECC85 - Tranzistorové amplitudové detektory - Rozhlasový přijímač Echo 2 - Bezkontaktní zapalování.

#### Funktechnik (NSR), č. 7/69

Cestovní a vozidlové tranzistorové přijímače 1969 - Technika televizních kabelových přenosů v USA a K-nadě - Výkonný stereofonní tuner VKV Gürlér - Konstrukce reproduktorů - Číslicová elektronika - Osciloskop v servisní praxi - Konstrukční směry ve výrobě tranzistorových přenosných rozhlasových přijímačů.

## I N Z E R C E

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukážte na účet č. 300-036 SBČS Praha, správa 611 pro vydavatelství MAGNET, inzerce, Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 14. v. měsíci. Nepomeňte uvést prodejní cenu.

#### PRODEJ

2 páry KU605 nové (až 800). Ing. J. Kovaříková, Brno, Křenová 67.

Nové motorky AYN 550 (200). L. Bojarský, Šrobárova 3, Trnava.

ICOMET (800), EV 101 (600), BM 342 (1 400), BM 261 (4 500), BM 370 (2 100). Ing. Musil, Karviná 2807.

Telev. antén. zesilovač Zlatokov AZ2, nepoužitý (150). Petřík, Na Belance 13, Plzeň.

Dálnopis Lorenz páskový a ladička (600). Mirek Kop, Praha 3, Lucemburská 12.

DU10 50 kV nová (950), křem. blok KY299 I. jak. (100), repro ARE489 (40), soupr. lad. klíčů NDR 15 ks (40), čas. spínač Vipo extra 10 A, 0-9 hod (120). Vše nepoužité - ručím. J. Sašíka, Horní Datyně, 169, o. Frýdek-Místek.

Nepoužité AF139 (a 100), AF239 (a 120). V. Reiser, Ostrov n. O. 1119/7.

RX Lambda IV (1 800), ant. YAGI - 11 prvků, 144 MHz (100), akum. nabíječka 6-18 V, 0-5 A (200), TX tř. C a tř. B zdroj spol. s elbugem (2 000). V. Krygel, Ostrava-Hefmanice, Koněvova 83/24.

Mgf URAN, síťový zdroj, mikrofon, propojovací šňůra, přídavné repro, 3 pásky LGS-35, 3 pásky ORWO (1 500). A. Holub, Zavadilka 24, p. Nymburk.

#### KOUPÉ

AF239, AF139, nové, nepoužité. M. Vančata, Rychtařkova 24, Plzeň.

RX E10aK, bezv. stav a zdroj. J. Benýr, Chotěšov čp. 277, o. Plzeň-jih.

Detektor kovových předmětů, tranzistorový. J. Šnelzer, Kunžak 189, o. J. Hradec.

Karusel 3 x 4 až 6 poloh, i poškozený. Dercsenyi, Praha 4, Cholupická 1273.

Komunik. RX, mgf. B41 nebo Sonet Duo. M. Fabian, Vrchlického 15, Hodonín.

Lambda 5, M.w.E.c., EZ6, EL10, E10aK, UKWE, Fugl6, Jalta (K1070K140), duál Doris, len fb. Ing. Kuvik, ZSNP Žiar nad Hronom, Výskum FK.

#### VÝMĚNA

Elektr. polyf. hud. nástroj, RX amat., W-metr a Sonet 1 za mgf 4 stopy, nejř. Philips; DU10, 2 x MP80 (40 až 100 uA), 4 mf filtry Camping. S. Holubář, Mimoň, Eliášova 312.

#### RŮZNÉ

Fakulta strojní ČVUT Praha přijme 1 elektrikaře - absolventa vyšší průmyslové školy elektroslaboproud; informace podá vedoucí katedry automobilů a spalovacích motorů v Praze 6, Technická 4, tel. 328851, linka 220.

Výzkumný ústav silnoproudé elektrotechniky v Běchovicích přijme:

1 absolventa průmyslové školy slaboproudé pro obor měřicí a řídící techniky (aplikace s polovodiči).

Možnost dálkového studia a výhodné autobusové spojení s Prahou. Zájemci, hlaste se na osobním odd. ústavu, tel. 899 041 až 5, linka 256.

## REPRODUKTORY, MIKROFONY, ELEKTRONKY, OBRAZOVKY a další materiál

nabízí organizacím Obchodní podnik TESLA

Tlakový reproduktor T5-OF pro veř. rozhlas, tov. haly, nástupiště hromadné dopravy apod. ARS 403 a ARS 432 pro volná prostranství. ARO 835, ARZ 669, ARV 261, ARZ 662 a ARS 265 pro bytové prostory. Mikrofony reportážní a dynamické. Gramofoni HC 643 a HC 646. Všechny typy bateriových elektronek. Obrazovky 25QP20, 35MK21. Náhrad. součástky a různý materiál. Informujte se v prodejních odděleních: Praha 1, Dlouhá 15; Uherský Brod, Za dolním kostelem 847; Brno, Lidická 63; Bratislava, Červenej armády 8-10; Zvolen, nám. SNP 28; Košice, Nové Mesto - Luník 1.

# TESLA

DOBŘÉ VÝROBKY  
DOBŘÉ SLUŽBY

